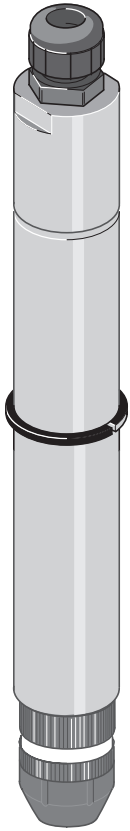
Betriebsanleitung / Operating Instructions
Mode d'emploi / Instrucciones de servicio

DULCOTEST® PER

Sensor für Wasserstoffperoxid
Sensor for hydrogen peroxide
Sonde peroxyde d'hydrogène
Sensor de peróxido de hidrógeno

Typ /Type /Type /Tipo PER 1-mA-50 ppm
Typ /Type /Type /Tipo PER 1-mA-200 ppm
Typ /Type /Type /Tipo PER 1-mA-2000 ppm

DE/EN/FR/ES



Teile Nr./Part No.: 986884 **ProMinent Dosiertechnik GmbH · 69123 Heidelberg · Germany** BA DT 107 12/09 DE/EN/FR/ES

DE Betriebsanleitung in Deutsch
von Seite 3 bis 23

EN Operating Instructions in English
from page 25 to 45

FR Mode d'emploi en français
de la page 47 à la page 67

ES Instrucciones de servicio en español
de página 69 hasta página 89

Publishing details:

Operating Instructions
DULCOTEST® PER sensor for hydrogen peroxide
Type PER 1-mA-50 ppm
Type PER 1-mA-200 ppm
Type PER 1-mA-2000 ppm

© ProMinent Dosiertechnik GmbH, 2004

Address:

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg · Germany

Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.com
www.prominent.com

Subject to technical alterations.

Betriebsanleitung bitte vor Inbetriebnahme des Sensors vollständig durchlesen!
Nicht wegwerfen!
Bei Schäden durch Installations- oder Bedienfehler haftet der Betreiber!

Seite

	Hinweise zum Lesen der Betriebsanleitung	4
1	Sicherheit	4
2	Lieferung überprüfen	5
3	Lagern und Transportieren	5
4	Einsatzbereiche	6
5	Aufbau und Funktion	6
6	Montieren	9
7	Installieren	12
8	In Betrieb nehmen	13
	8.1 Einlaufzeit	14
	8.2 Kalibrieren	14
9	Sensor warten	16
10	Fehler beheben	17
11	Außer Betrieb nehmen	19
12	Reparieren	20
13	Entsorgen	20
14	Technische Daten	20
15	Bestellhinweise	21
16	Eingehaltene Richtlinien und Normen	22
	Stichwortverzeichnis	23

Hinweise zum Lesen der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung enthält die Produktbeschreibung in Fließtext sowie

- Aufzählungen,
- ▶ Handlungsanweisungen

und Sicherheitshinweise mit Symbolen gekennzeichnet:

VORSICHT

Bei Nichteinhalten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr leichter Körperverletzung und Sachbeschädigung.

ACHTUNG

Bei Nichteinhalten der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr einer Sachbeschädigung.

HINWEISE

Arbeitshinweise

1 Sicherheit

VORSICHT

- ***Den Sensor und deren Peripherie nur von hierfür ausgebildetem und autorisiertem Bedienungspersonal betreiben!***
- ***Bei Installation im Ausland die entsprechenden gültigen nationalen Vorschriften beachten!***

Der Sensor darf nur zum Bestimmen und Regeln der Konzentration von H_2O_2 verwendet werden. Der Anschluss an Fremdgeräte erfordert eine Freigabe durch ProMinent. Für Personen- und Sachschäden, die aus der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung, dem Umbau des Sensors oder ihrem unsachgemäßen Einsatz resultieren, wird keine Haftung übernommen. Wir verweisen deshalb ausdrücklich auf die Sicherheitshinweise in den nachfolgenden Kapiteln.

2 Lieferung überprüfen

HINWEIS

Bewahren Sie die Verpackung komplett mit Styroporteilen auf und senden Sie den Sensor bei Reparatur- oder Garantiefällen in dieser Verpackung ein.

Auspacken

- ▶ Überprüfen Sie die Unversehrtheit der Sendung. Bei Beschädigung den Lieferanten verständigen.
- ▶ Überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit anhand Ihrer Bestellung und der Lieferpapiere.

Lieferumfang

- 1 Sensor PER 1-mA-50 ppm oder
- 1 Sensor PER 1-mA-200 ppm komplett oder
- 1 Sensor PER 1-mA-2000 ppm komplett
- 1 Flasche mit Elektrolyt (50 ml)
- 1 Ersatzmembrankappe
- 1 Pipette (Kunststoff)
- 1 Betriebsanleitung
- 1 kleiner Schraubendreher

3 Lagern und Transportieren

ACHTUNG

Die geforderten Lagerbedingungen einhalten, um Beschädigung und Fehlfunktionen zu vermeiden.

Lagern

• Lagerdauer des Sensors inkl. Membran in Originalverpackung:	mindestens 2 Jahre
• Lagerdauer des Elektrolyten in Originalflasche:	max. 1 Jahr
• Lager- und Transporttemperatur:	+5 bis +50 °C
• Luftfeuchtigkeit:	max. 90 % rel. Luftfeuchtigkeit, nicht betauend

Transportieren Der Sensor sollte nur in der Originalverpackung transportiert werden.

4 Einsatzbereiche

ACHTUNG

- ***Bei Nichtbeachtung der in den Technischen Daten (siehe Kap. 14) spezifizierten Arbeitsbedingungen kann es zu Störung der Messung und in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung kommen.***
- ***Der Sensor ist nicht geeignet, die Abwesenheit von H_2O_2 zu überprüfen.***

Der DULCOTEST® Sensor PER 1 ist ein membranbedeckter, amperometrischer Sensor zur Online-Konzentrationsbestimmung von Wasserstoffperoxid. Wasserstoffperoxid dient u. a. als biologisch abbaubares Desinfektions- und Oxidationsmittel. Der Sensor kann u. a. in folgenden Bereichen eingesetzt werden:

- Oxidation von Trinkwasser, Deponiesickerwasser, belastetem Grundwasser
- Desinfektion von Kühl-, Brauchwasser und Produktionswasser in pharmazeutischer, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie im Schwimmbad
- Desodorierung (Gaswäscher) in kommunalen und industriellen Kläranlagen
- Entchlorung in Chemieprozessen
- chemische Bleiche in der Holz-, Papier-, Textil- und Mineralstoffindustrie
- organische Synthese in der chemischen-, pharmazeutischen und kosmetischen Industrie

Für Regelaufgaben beachten, dass die Ansprechzeit t_{90} bei 8 min liegt!

5 Aufbau und Funktion

Aufbau Sensor

Der Sensor PER besteht aus 3 Hauptteilen, dem Oberteil, dem Elektrodenschaft und der Membrankappe (siehe Abb.1). Die mit Elektrolyt befüllte Membrankappe stellt die Messkammer dar, in die die Messelektroden eintauchen.

Die Messkammer ist durch eine Membran zum Messmedium hin abgeschlossen.

Im oberen Teil des Schaftes befindet sich eingebettet in eine Kunststoffmasse die Verstärkerelektronik.

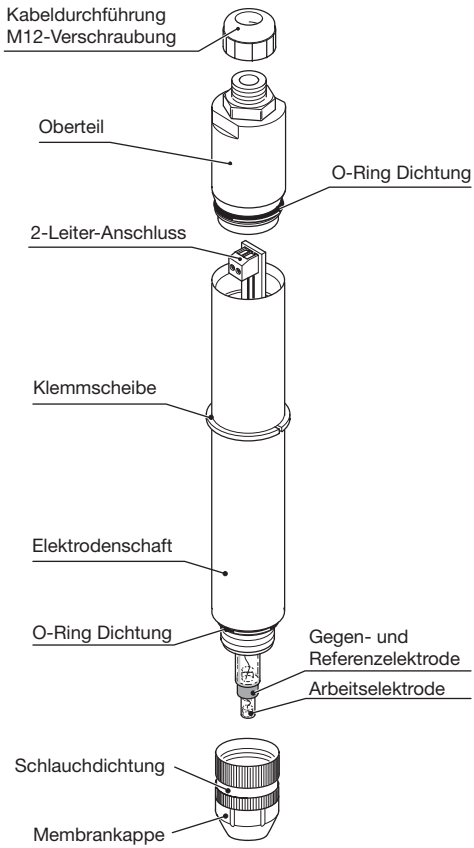
Der Sensor besitzt eine passive 4-20 mA-Zweileiter-Schnittstelle. Die Spannungsversorgung erfolgt extern von einem Mess- und Regelgerät, z.B. DULCOMETER® D1C, Messgröße H_2O_2.

Funktion Sensor

Der Sensor PER ist ein membranbedeckter amperometrischer Zweielektroden-Sensor. Als Arbeitselektrode wird eine Goldelektrode (PER 1-mA-2000 ppm) oder eine Kohlenstoffelektrode (PER 1-mA-50 ppm, PER 1-mA-200 ppm), als Gegen- und Referenzelektrode eine Silberhalogenid-beschichtete Anode verwendet.

Das im Messwasser enthaltene H_2O_2 diffundiert durch die Membran hindurch. Die zwischen beiden Elektroden anliegende konstante Polarisationsspannung bewirkt die elektrochemische Reaktion des H_2O_2 an der Arbeitselektrode. Der resultierende Strom wird als Primärsignal gemessen (amperometrisches Messprinzip). Es ist im Arbeitsbereich des Sensors proportional zur H_2O_2-Konzentration. Das Primärsignal wird durch die Verstärker-Elektronik des Sensors in ein temperaturkorrigiertes Ausgangssignal 4-20 mA umgewandelt und im DULCOMETER® D1C Messgröße H_2O_2 zur Anzeige gebracht.

Abb. 1 Aufbau des Sensors



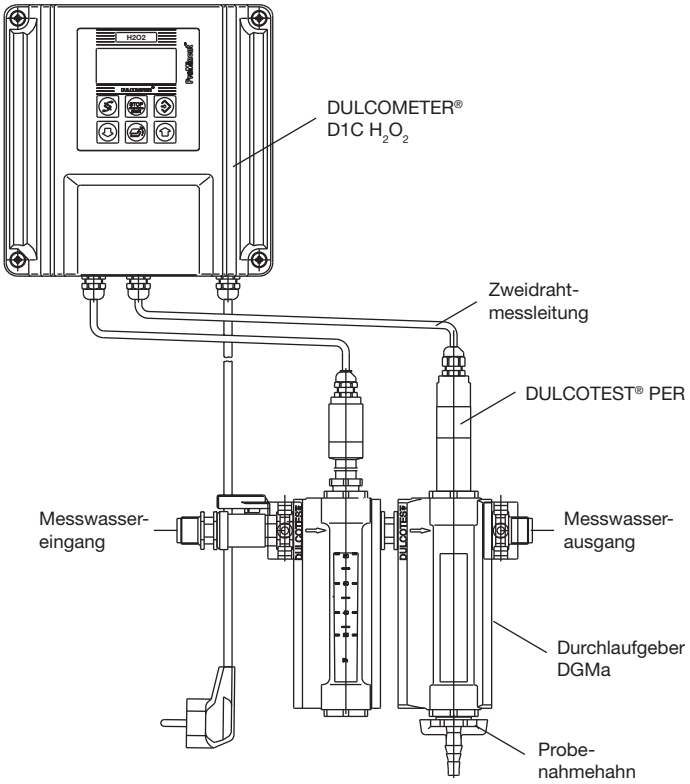
Messstelle

Bei einer kompletten Messstelle ist das an die Versorgungsspannung angeschlossene Mess- und Regelgerät DULCOMETER® D1C, Messgröße H_2O_2 über eine Zweidraht-Messleitung mit dem Sensor DULCOTEST® PER elektrisch verbunden.

Der Sensor wird entweder in den Durchlaufgeber DLG III oder in den modular aufgebauten Durchlaufgeber DGM eingebaut. An der Unterseite des DGM-Moduls kann ein Probeentnahmehahn (siehe Bestellhinweise Kapitel 15) eingeschraubt werden (siehe Kalibrieren Kap.8.2).

Der Durchlaufgeber ist hydraulisch an den Messwasserstrom angeschlossen.

Abb. 2
Messstelle



6 Montieren

VORSICHT

- ***Beim Umgang mit H_2O_2-haltigen Wässern und Lösungen Schutzbrille und Schutzkleidung tragen!***
- ***Den Elektrolyt nicht verschlucken. Bei Haut- oder Augenkontakt mit dem Elektrolyt, die betroffenen Stellen gründlich mit Wasser spülen! Bei Augenrötungen einen Augenarzt aufsuchen!***

ACHTUNG

- ***Membran sowie Elektroden nicht berühren oder beschädigen!***
- ***Elektrolytflasche nach Gebrauch stets verschlossen halten! Elektrolyten nicht in andere Gefäße umfüllen.***
- ***Der Elektrolyt sollte nicht länger als 1 Jahr aufbewahrt werden! (Haltbarkeitsdatum siehe Etikett)***
- ***Membrankappe darf nur einmal vewendet werden!***

Elektrolyt einfüllen

▶ Die Membranschutzkappe abziehen und die Membrankappe vom Elektrodenschaft abschrauben.

▶ Die Membrankappe bis zum unteren Gewindegang möglichst blasenfrei mit Elektrolyt füllen.

Wenn Sie die Einlaufzeit wesentlich verringern möchten, dann müssen Sie die Luft zwischen Gaze und Membran austreiben (zusammen mit dieser Luft spiegelt die Membran durch die Elektrolytfüllung gesehen).

Dazu gibt es zwei Methoden:

1.

▶ Mit dem Sensorschaft leicht von der Seite von unten und von oben auf die Membrankappe klopfen bis keine Luftbläschen mehr aufsteigen (bei guten Lichtverhältnissen beobachten).

2.

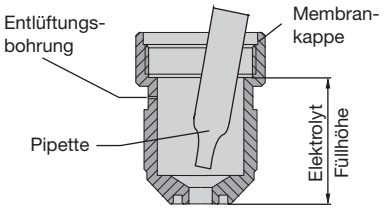
▶ Die beigelegte Pipette möglichst hoch mit Elektrolyt aus der Membrankappe füllen. Darauf achten, dass dabei keine Luft angesaugt wird!

▶ Die Pipettenöffnung ganz nahe an die Membran bringen (durch die Elektrolytfüllung) und ein paar Druckstöße aus der Pipette darauf richten (dabei darf aber keine Luft aus der Pipette gepresst werden!)

ACHTUNG

Die Pipette nach Gebrauch gründlich mit Wasser spülen und in der Originalverpackung des Sensors aufbewahren!

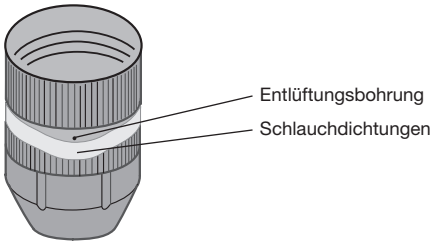
Abb. 3
Membrankappe



Membrankappe montieren

- ▶ Den Fingernagel an der halbrunden Ausfräsung an der Membrankappe (dort ist die Entlüftungsbohrung!) unter die beiden Schlauchdichtungen schieben und die Schlauchdichtungen nach unten ziehen, bis die nadelspitzengroße Entlüftungsbohrung (siehe Abb. 4) sichtbar wird, und halten. Beim Zusammenschrauben soll überschüssiger Elektrolyt durch die Entlüftungsbohrung ungehindert entweichen können (siehe Abb. 4), damit die Membran nicht durch Überdruck beschädigt wird.
- ▶ Elektrodenschaft senkrecht auf die gefüllte Membrankappe aufsetzen.
- ▶ Die Entlüftungsbohrung nicht mit den Fingern zuhalten.
- ▶ Elektrodenschaft von Hand bis zum Anschlag in die Membrankappe eindrehen, so dass kein freier Spalt zwischen Membrankappe und Elektrodenschaft zu sehen ist.
- ▶ Die Schlauchdichtungen wieder bündig in die Nut der Membrankappe schieben.

Abb. 4
Schlauchdichtung



ACHTUNG

- ***Vor dem Einbau des Sensors in die Durchflussarmatur das System drucklos machen. Absperrhähne vor und hinter dem Durchlaufgeber schließen.***
- ***Sensor nur langsam in den Durchlaufgeber einschieben bzw. herausziehen.***

- ***Maximal erlaubten Betriebsdruck von 1 bar nicht überschreiten!***
- ***Mindestdurchfluss von 20 l/h nicht unterschreiten!***
  Durchfluss am angeschlossenen Mess- bzw. Regelgerät überwachen. Wird der Messwert zur Regelung verwendet, die Regelung bei Unterschreitung der Mindestdurchflussmenge abschalten bzw. auf Grundlast schalten.
- ***Den Sensor nur in Durchlaufgeber vom Typ DLG III A (914955), DLG III B (914956) oder im DGM (Modul 25 mm) einsetzen, um die notwendige Anströmungsvoraussetzungen zu gewährleisten!***
  Bei Verwendung anderer Durchlaufgeber wird keine Garantie übernommen.
- ***Installationen vermeiden, die Luftblasen im Messwasser entstehen lassen.***
  An der Membran des Sensors haftende Luftblasen können einen zu geringen Messwert verursachen und somit in einem Regelkreis zu falscher Dosierung führen.

Sensor in den Durchlaufgeber einbauen

Beachten Sie auch die Anweisungen und Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung des Durchlaufgebers!

DLG III

- ▶ O-Ring von unten über den Sensor bis zur Klemmscheibe schieben.
- ▶ Sensor in DLG III einführen.
- ▶ Sensor mit Gewindestopfen festziehen.

DGM

- ▶ O-Ring von unten über den Sensor bis zur Klemmscheibe schieben; eine Unterlegscheibe im DGM lassen.
- ▶ Sensor in DGM einführen und mit Klemmschraube fest anziehen, bis der O-Ring dichtet: Die richtige Einbautiefe des Sensors ist durch die Klemmscheibe festgelegt.

7 Installieren

Allgemeine Sicherheitshinweise

ACHTUNG

So installieren, dass die Versorgungsspannung des Reglers nie abfällt! Zu geringe Versorgungsspannung verursacht einen fehlerhaften Messwert und kann in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!

Der Sensor PER ist ein Sensor mit passiver 4-20 mA-Zweileiter-Schnittstelle. Die Stromversorgung erfolgt von extern bzw. vom Mess- und Regelgerät. Bei Anschluss an den DULCOMETER® D1C Regler von ProMinent sind die Sicherheitsanforderungen an die Schnittstelle automatisch erfüllt.

Zusätzliche Sicherheitshinweise bei Betrieb an Fremdgeräten:

ACHTUNG

- ***Anschließen des Sensors an Fremdgeräte nur nach Freigabe von ProMinent!***
- ***Die Versorgungsspannung des Sensors darf 16 V DC auch nicht kurzzeitig unterschreiten! Die Stromquelle muss mit min. 35 mA bei min.16 V DC belastbar sein. Zu geringe Versorgungsspannung verursacht einen fehlerhaften Messwert und kann in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!***
- ***Der Sensor besitzt keine galvanische Trennung. Um störende Ausgleichströme zu vermeiden, müssen das Fremdgerät und alle anderen, an die Stromschleife angeschlossenen Verbraucher, eine galvanische Trennung besitzen.***

Für den Anschluss an Fremdgeräte beachten:
Spannungsquelle: 16-24 V DC, min. 35 mA bei 16 V DC
max. Belastung: 1,0 W

ACHTUNG

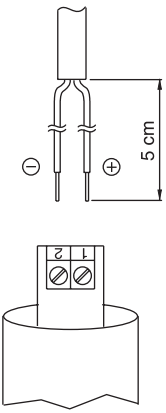
Für das elektrische Anschließen des Sensors an das Messgerät nur Messleitungen mit 4 mm Durchmesser verwenden (siehe Bestellhinweise, Kap. 15)

Elektrisch anschließen

- ▶ Oberteil des Sensors gegen den Uhrzeigersinn eine Viertelumdrehung drehen und abziehen.
- ▶ Von der äußeren Isolierung der Messleitung etwa 5 cm entfernen, so dass die beiden Adern sichtbar werden.

- ▶ M12-Verschraubung lösen und das 2-adrige Kabel durchführen. Dabei die zweiadrige Messleitung in dem Sensor bevorraten (5 cm).
- ▶ Die beiden Kabelenden abisolieren und wie aus Abb. 4 ersichtlich mit der Klemme verbinden (beiliegenden Schraubendreher verwenden). 1 = Plus, 2 = Minus (siehe Abb. 5).
- ▶ M12-Verschraubung festziehen.
- ▶ Oberteil des Sensors im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag festdrehen.

Abb. 5
Elektrischer Anschluss des Sensors



8 In Betrieb nehmen

VORSICHT

- ***Für Regelaufgaben beachten, dass die Ansprechzeit T_{90} bei 8 min liegt!***
- ***Die Spannungsversorgung des Messgerätes und des Sensors darf nicht unterbrochen werden. Nach längeren Spannungsunterbrechungen (>24 h) muss eine Wiederinbetriebnahme erfolgen (Sensor einlaufen lassen und kalibrieren).***
- ***Bei Intervallbetrieb das Messsystem nicht abschalten!***
  Nach Betrieb ohne Wasserstoffperoxid ist mit Einlaufzeiten zu rechnen.
  Dosiervorrichtung evtl. zeitverzögert zuschalten.
  Wird über einen langen Zeitraum kein Wasserstoffperoxid dosiert, muss der Sensor vom Netz getrennt und trocken gelagert werden.

- ***Das Stromsignal darf 20 mA nicht überschreiten!***
  Andernfalls kann das Stromsignal abfallen, der Sensor beschädigt werden und in einem Regelkreis eine gefährliche Überdosierung auslösen!
  Um dies zu vermeiden, eine Überwachungseinrichtung installieren, die die H_2O_2-Regelung bleibend abschaltet und einen Alarm auslöst. Die Überwachungseinrichtung darf nicht automatisch rückstellend sein.
- ***Installationen vermeiden, die Luftblasen im Messwasser verursachen können! An der Sensor-Membran anhaftende Luftblasen können einen zu geringen Messwert verursachen und somit in einem Regelkreis zu gefährlicher Überdosierung führen!***
- ***Der Sensor sollte nach der Inbetriebnahme immer feucht gehalten werden.***

Nach erfolgter Installation kann das Messgerät eingeschaltet werden. Danach muss die Einlaufzeit des Sensors abgewartet werden.

8.1 Einlaufzeit

Um einen stabilen Anzeigewert zu erreichen, benötigt der Sensor folgende Einlaufzeiten:

Erstinbetriebnahme:	ca. 2 – 6 h
nach Membranwechsel:	ca. 2 – 6 h
Wiederinbetriebnahme:	ca. 1 – 3 h

Wenn die Luft zwischen Gaze und Membran nicht ausgetrieben wurde (siehe Kap. 6), dann gelten deutlich höhere Einlaufzeiten!

8.2 Kalibrieren

VORSICHT

- ***Nach einem Membrankappen- oder Elektrolytwechsel muss ein Steilheitsabgleich durchgeführt werden.***
- ***Für eine einwandfreie Funktion des Sensors muss der Steilheitsabgleich in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.***
- ***Die gültigen nationalen Vorschriften für Kalibrierintervalle beachten!***

Voraussetzungen

Der Sensor arbeitet stabil (möglichst keine Drift oder schwankende Messwerte über mindestens 5 min). Das ist im Allgemeinen gewährleistet, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- die H_2O_2-Konzentration des Messwassers ist zeitgleich genügend konstant (die Ansprechzeit des Sensors von 8 min beachten!)
- die Einlaufzeit wurde abgewartet (siehe Einlaufzeit, Kap. 8.1).
- zulässiger Durchfluss am Durchlaufgeber liegt vor (siehe Technische Daten, Kap. 14).
- Temperaturausgleich zwischen Sensor und Messwasser ist erfolgt (ca. 15 min warten).

Nullpunktabgleich

Ein Nullpunktabgleich ist nur an der Untergrenze des Messbereichs notwendig.

Steilheitsabgleich

ACHTUNG

- ***Überprüfen Sie nach einer Erstinbetriebnahme die Kalibrierung nach 24 Stunden.***
- ***Die Kalibrierung wiederholen, wenn die H_2O_2-Konzentration um mehr als 15 % vom Referenzwert abweicht.***

Über Photometrie:

▶ Falls noch nicht geschehen, den Sensor in den Durchlaufgeber DLG III oder DGM einbauen (siehe Montieren, Kap. 6)

▶ Probenahme durchführen. Diese muss in unmittelbarer Nähe zum Sensor erfolgen. Empfehlung: Benutzen Sie im Falle des Durchflussgebers DGM den Probenahmehahn (siehe Abb. 2 und Bestellhinweise, Kap. 15)

▶ Die H_2O_2-Konzentration schnellstmöglich mit einem Photometer bestimmen (seine Betriebsanleitung beachten, z. B. Photometer DULCOTEST® DT3 verwenden)

▶ Den ermittelten H_2O_2-Konzentrationswert in ppm am Regelgerät entsprechend seiner Betriebsanleitung einstellen (siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C, Messgröße H_2O_2, Kap. 8, Vollständiges Bedienmenü, Einstellmenü „Kalibrieren H_2O_2“).

9 Sensor warten

ACHTUNG

- ***Den Sensor regelmäßig warten, um eine Überdosierung in einem Regelkreis durch falsche Messwerte zu vermeiden!***
- ***Die gültigen nationalen Vorschriften für Wartungsintervalle beachten!***
- ***Die Elektroden nicht berühren oder mit fetthaltigen Substanzen in Berührung bringen!***
- ***Beim Reinigen der Membran die Membrankappe nicht abschrauben!***

Wartungsintervall Erfahrungswerte für: wenig schmutzbelastete Medien: 1 Monat

Andere Applikationen: abhängig von den Betriebsbedingungen

Wartungsarbeiten

- ▶ Sensor regelmäßig auf Verschmutzung, Bewuchs und Luftblasen überprüfen!
  Kontamination der Membran mit Partikeln, Niederschlägen usw. möglichst vermeiden. Luftblasen durch Erhöhen des Durchflusses beseitigen.
- ▶ Den Anzeigewert des Sensors am Regelgerät durch eine geeignete Referenzmethode (Photometrie, Kap. 8.2) regelmäßig überprüfen.
- ▶ Wenn nötig, den Sensor neu kalibrieren (siehe Kalibrieren, Kap. 8.2).
- ▶ Ist die Kalibrierung nicht mehr möglich, muss die Membrankappe gereinigt oder gewechselt und die Kalibrierung wiederholt werden (siehe Kapitel 6, Montieren, 8.1 Einlaufzeit und 8.2 Kalibrieren).

Membran reinigen Membrankappe nicht abschrauben!

- ▶ Membran mit einem feuchten Tuch abreiben.

10 Fehler beheben

Zur Fehlersuche muss die gesamte Messstelle betrachtet werden. Diese besteht aus (siehe Abb. 2)

1) Mess-/Regelgerät
2) Elektrische Leitung und Anschlüsse
3) Durchlaufgeber und hydraulische Anschlüsse
4) Sensor

Die möglichen Fehlerursachen in der nachfolgenden Tabelle beziehen sich vornehmlich auf den Sensor. Vor Beginn der Fehlersuche sollte sichergestellt sein, dass die in den Technischen Daten, Kap. 14 aufgeführten Betriebsbedingungen eingehalten werden:

a) H_2O_2-Gehalt entsprechend dem Messbereich
b) Temperatur Messwasser 0 - 50 °C und konstant
c) Durchfluss 20 - 100 l/h

Zur Lokalisierung des Fehlers im Mess- und Regelgerät kann der Sensor-Simulator (DULCOMETER® Simulator Best.-Nr.1004042) herangezogen werden. Eine detaillierte Fehlersuche am Mess- und Regelgerät ist in der Betriebsanleitung des DULCOMETER® D1C, Messgröße H_2O_2 aufgeführt.

Bei großen Abweichungen des Sensor-Messwertes vom Messwert der Referenzmethode sollten zuerst alle Fehlermöglichkeiten der Referenzmethode berücksichtigt werden. Gegebenenfalls muss die Referenzmessung mehrmals wiederholt werden.

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
Sensor nicht kalibrierbar und Messwert des Sensors größer als Referenzmessung	1) Einlaufzeit zu gering	siehe Kap. 8.1 Einlaufzeit
	2) Membrankappe beschädigt	Membrankappe austauschen; Sensor einlaufen lassen, kalibrieren (s. Kap. 6, 8.1, 8.2)
	3) Kurzschluss in der Messleitung	Kurzschluss aufspüren und beseitigen
	4) Störende Substanzen	Rücksprache mit ProMinent
Sensor nicht kalibrierbar und Messwert des Sensors kleiner als Referenzmessung	1) Einlaufzeit zu gering	siehe Kap 8.1 Einlaufzeit
	2) Beläge auf der Membrankappe	Membrankappe reinigen bzw. austauschen (siehe Kap.6); Sensor einlaufen lassen (siehe Kap. 8.1), kalibrieren (siehe Kap. 8.2)
	3) Kein Messwasserdurchfluss	Durchfluss korrigieren (siehe Kap.14 Technische Daten)
	4) Luftblasen außen an der Membran	Den Durchfluss innerhalb des erlaubten Bereichs erhöhen
	5) Störende Substanzen im Messwasser	Rücksprache mit ProMinent

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
	6) Beläge (Mangan-, Eisenoxide) auf der Membran	Membrankappe reinigen bzw. austauschen (siehe Kap. 6); Sensor einlaufen lassen (siehe Kap. 8.1), kalibrieren (siehe Kap. 8.2)
Messwert des Sensors ist 0 ppm	Kein Elektrolyt in Membrankappe	Neue Membrankappe verwenden und neuen Elektrolyten einfüllen (siehe Kap. 6 Montieren, Kap. 8.1 Einlaufzeit und Kap. 8.2 Kalibrieren)
Messwert des Sensors ist 0 ppm und Fehlermeldung am DULCOMETER® D1C Regler „H2O2-Eingang < 3 mA“ erscheint	1) Sensor mit falscher Polung an den Regler angeschlossen 2) Messleitung gebrochen 3) Sensor defekt 4) Regelgerät defekt	Sensor richtig an Regler anschließen (siehe Kap.7) Messleitung austauschen Sensor einsenden Regelgerät mit Sensor-Simulator überprüfen (DULCOMETER® Simulator, Best-Nr.1004042), wenn defekt einsenden
Messwert des Sensor ist 0 ppm und Sensor-Strom ist 3,0 bis 4,0 mA**	1) Einlaufzeit zu gering 2) Referenzelektrode defekt*	siehe Kap. 8.1 Einlaufzeit Sensor zum Regenerieren einsenden
Fehlermeldung am DULCOMETER® D1C Regler „H2O2-Eingang > 23 mA“	1) H_2O_2-Gehalt oberhalb der oberen Messbereichsgrenze	Anlage prüfen, Fehler beheben, Kalibrierung wiederholen (siehe Kap. 8.2)
	2) Sensor defekt	Sensor einsenden
Messwert des Sensors ist instabil	1) Referenzelektrode defekt*	Sensor zum Regenerieren einsenden
	2) prozessbedingt	Regelprozess optimieren

* Wenn die Referenzelektrode silbrig glänzend oder weiß erscheint, muss sie regeneriert werden. Braun-graue Verfärbungen sind dagegen üblich.

** Zur Fehlereingrenzung kann der Sensorstrom im elektrisch angeschlossenen Zustand des Sensors über den DULCOMETER® D1C angezeigt werden.
Dazu lesen Sie im vollständigen Bedienmenü, siehe Betriebsanleitung DULCOMETER® D1C Kap. 8 im Einstellmenü „Kalibrieren H2O2“ den Wert unter „Nullpunkt“ ab. Bestätigen Sie dann nicht mit der Eingabetaste, sondern verlassen Sie das Menü mit der Rücksprungtaste.

11 Außer Betrieb nehmen

VORSICHT

- ***Vor Ausbau des Sensors nachgeschaltete Regelgeräte abschalten bzw. auf Handbetrieb umstellen. Durch Ausfall des Sensors kann ein falscher Messwert am Eingang des Reglers/Messgeräts anstehen und in einem Regelkreis zu unkontrollierter Dosierung führen.***
- ***Bei Ausbau des Sensors das System drucklos machen! Dazu Absperrhähne vor und hinter der Einbauarmatur schließen. Beim Ausbau des Sensors unter Druck könnte Flüssigkeit austreten.***
- ***Im Notfall zuerst den Regler vom Netz trennen! Falls aus dem Durchlaufgeber (DGM/DLG III) Flüssigkeit austritt, die bauseitig installierten Absperrhähne am Zu- und Ablauf schließen.***
- ***Vor dem Öffnen des DGM/DLG III die Sicherheitshinweise des Anlagenbetreibers beachten!***
- ***Beachten Sie zusätzlich alle Sicherheitshinweise in Kap. 6 Montieren.***

Sensor außer Betrieb nehmen

- ▶ den Sensor elektrisch abklemmen (vgl. Kap. 7 Installieren).
- ▶ den Durchlaufgeber drucklos machen.
- ▶ die Klemmschraube am Durchlaufgeber lösen.
- ▶ den Sensor langsam aus dem Durchlaufgeber herausziehen.
- ▶ die Membrankappe über einem Waschbecken o.ä. abschrauben und entleeren.
- ▶ die Membrankappe verwerfen,
- ▶ die Elektroden mit sauberem, warmem Wasser gründlich abspülen und staubfrei trocknen lassen,
- ▶ zum Schutz der Elektroden eine neue Membrankappe locker aufschrauben,
- ▶ zum Schutz der Membrankappe die Membranschutzkappe aufstecken.

12 Reparieren

Der Sensor kann nur im Werk repariert werden. Senden Sie sie dazu in der Originalverpackung ein. Bereiten Sie den Sensor dafür vor (wie in Kap. 11, Außer Betrieb nehmen beschrieben).

13 Entsorgen

ACHTUNG

Beachten Sie die gültigen, nationalen Vorschriften!

ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg nimmt die dekontaminierten Altgeräte bei ausreichender Frankierung der Sendung zurück.

14 Technische Daten

Messgröße	H_2O_2 (Wasserstoffperoxid)
Anwendungsbereich	Oxidation von Trinkwasser, Deponiesickerwasser, belastetem Grundwasser
	Desinfektion von Kühl-, Brauchwasser und Produktionswasser in pharmazeutischer, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie sowie im Schwimmbad
	Desodorierung (Gaswäscher) in kommunalen und industriellen Kläranlagen
	Entchlorung in Chemieprozessen
	chemische Bleiche in der Holz-, Papier-, Textil- und Mineralstoffindustrie
	organische Synthese in der chemischen-, pharmazeutischen und kosmetischen Industrie
Messbereiche	PER 1-mA-50 ppm: 0,5 … 50 mg/l PER 1-mA-200 ppm: 2 … 200 mg/l PER 1-mA-2000 ppm: 20 … 2000 mg/l
Auflösung	entspricht der unteren Messbereichsgrenze
Nennsteilheit	bei pH 7, T = 30 °C: PER 1-mA-50 ppm: 240 µA/ppm PER 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PER 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
Ansprechzeit	t_{90} ca. 8 min
pH-Bereich	1 - 11

Temperaturbereich	0 - 50 °C, temperaturkompensiert, keine Temperatursprünge (Messwasser) 5 - 50 °C (Umgebungsluft)
Druck	maximal 1 bar (freier Auslauf)
Leitfähigkeit	0,05 ... 5,00 mS/cm
Durchfluss	Messwasser durch Durchlaufgeber DLG III, DGM optimal: 50 l/h mindestens: 20 l/h maximal: 100 l/h
Querempfindlichkeit	Brom, Bromamine, Chlor, Ozon, Peressigsäure, Chlordioxid
Störungen	Sulfide und Thiole belegen die Gold-Arbeitselektrodenoberfläche
Standzeit Membrankappe	typisch 3 -6 Monate, abhängig von der Wasserqualität
Werkstoffe	Membrankappe: PVDF, PVC Elektrodenschaft: PVC-C
Versorgungsspannung	16 -24 V DC; min 35 mA bei 16 V DC
Ausgangssignal	4-20 mA
Schutzart	IP 65
Lagertemperatur	zwischen 5 und 50 °C

15 Bestellhinweise

Standardlieferumfang

- 1 Sensor PER 1-mA-50 ppm oder
- 1 Sensor PER 1-mA-200 ppm komplett oder
- 1 Sensor PER 1-mA-2000 ppm komplett
- 1 Flasche mit Elektrolyt (50 ml)
- 1 Ersatzmembrankappe und Tülle
- 1 Pipette (Kunststoff)
- 1 Betriebsanleitung
- 1 kleiner Schraubendreher

Komplettset Der Sensor kann nur im Komplettset bestellt werden:

- PER 1-mA-50 ppm Bestell-Nr. 1030511
- PER 1-mA-200 ppm Bestell-Nr. 1022509
- PER 1-mA-2000 ppm Bestell-Nr. 1022510

Verbrauchsmaterialien

- Set, bestehend aus:
  2 Membrankappen
  1 Flasche Elektrolyt (50 ml) Bestell-Nr. 1025881
- 1 Membrankappe Bestell-Nr. 1025776
- 1 Flasche mit Elektrolyt (50 ml) Bestell-Nr. 1025774

Zubehör

- Mess- und Regelgerät DULCOMETER® D1C, Messgröße H_2O_2 über Identcode (siehe Produktkatalog)
- Durchlaufgeber DLG III B Bestell-Nr. 914956
- Montageset Durchlaufgeber für DLG III Bestell-Nr. 815079
- Zweidraht-Messleitung (2 x 0,24 mm^2, Ø 4 mm) Bestell-Nr. 725122
- DULCOMETER® Simulator Bestell-Nr. 1004042
- Probenahmehahn 25 mm Bestell-Nr. 1004739
- Photometer DULCOTEST® DT 3 Bestell-Nr. 1023143

16 Eingehaltene Richtlinien und Normen

Konformitätserklärung

Der Sensor für Wasserstoffperoxid wurden unter Einhaltung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und getestet. Die Fertigung unterliegt einem hohen Qualitätsstandard, der durch europäische Normen und Richtlinien abgesichert ist.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei ProMinent angefordert werden.

A

Applikationen *6*
Aufbau *6, 7, 8*
Auspacken *5*
Außerbetriebnahme *19*

B

Benutzerhinweise *4*
Bestellhinweise *21*
Betreiben *13*

D

Durchlaufgeber *11*

E

Einlaufzeit *14*
Einsatzbereiche *6*
Elektrischer Anschluss *7, 12*
Elektrodenschaft *7*
Elektrolyt einfüllen *9*
Entsorgen *20*

F

Fehlerbehebung *17*
Fremdgeräte Anschluss an *4*
Funktion *6*

I

Installieren *12*

K

Kalibrieren *14*
Konformitätserklärung *22*

L

Lagern *5*
Lieferumfang *5*

M

M12-Verschraubung *7*
Membrankappe *7, 10*
Messgröße *7*
Messstelle *8*
Montieren *9*

N

Nennsteilheit *21*
Normen *22*
Nullpunktabgleich *15*

O

Oberteil *7*

Q

Querempfindlichkeit *21*

R

Reparieren *20*

S

Sicherheit *4*
Steilheitsabgleich *15*

T

Technische Daten *20*
Transportieren *5*

W

Wartung *16*
Wartungsintervall *16*

Please read through operating instructions manual carefully before operating the equipment!
Do not discard!
The operator shall be liable for any damage caused by installation or operating errors.

Page

User instructions for the operating instructions manual ... 26
1 Safety ... 26
2 Checking the delivery ... 27
3 Storage and transport ... 27
4 Range of application ... 28
5 Construction and function ... 28
6 Assembly ... 31
7 Installation ... 34
8 Commissioning ... 35
8.1 Running-in time ... 36
8.2 Calibration ... 36
9 Maintenance of the sensor ... 38
10 Troubleshooting ... 39
11 Decommissioning ... 41
12 Repair ... 42
13 Disposal ... 42
14 Technical data ... 42
15 Ordering information ... 43
16 Compliance with guidelines and standards 44
Subject Index ... 45

User instructions for the operating instructions manual

This operating instructions manual contains the product description in the main body of the text as

- bullet points
- ▶ practical instructions

and safety instructions are denoted by pictograms:

CAUTION

Non-compliance with safety instructions results in the risk of slight physical injury and damage to property.

IMPORTANT

Non-compliance with safety instructions results in the risk of damage to property.

NOTES

Working guidelines

1 Safety

CAUTION

- ***Only trained and authorised operatives may operate the sensor and its peripherals!***
- ***Observe the relevant national regulations in force when installing the equipment abroad!***

The sensor may be used only to determine and regulate the concentration of H_2O_2. Connection to external equipment requires authorisation from ProMinent. We accept no responsibility for personal injury or damage to property resulting from any non-compliance with this operating instructions manual, or from modification or incorrect use of the sensor. We therefore specifically refer you to the safety instructions in the following sections.

2 Checking the delivery

NOTE

Keep the packaging including the polystyrene components and use this packaging when sending the sensor for repair or for return under warranty.

Unpacking

▶ Check the consignment is intact. Notify the supplier of any damage.

▶ Check the delivery is complete according to your purchase order and shipping documentation.

Delivery contents

- 1 sensor PER 1-mA-50 ppm or
- 1 sensor PER 1-mA-200 ppm complete or
- 1 sensor PER 1-mA-2000 ppm complete
- 1 bottle of electrolyte (50 ml)
- 1 spare diaphragm cap
- 1 pipette (plastic)
- 1 operating instructions manual
- 1 small screwdriver

3 Storage and transport

IMPORTANT

Please observe the required storage conditions in order to avoid damage and malfunctioning.

Storage

• Storage period for sensor including the diaphragm in the original packaging:	minimum 2 years
• Storage period of electrolyte in original bottle:	max. 1 year
• Storage and transport temperature:	between +5 and +50 °C
• Humidity:	max. 90 % rel. humidity, non-condensing

Transport The sensor should only be transported in its original packaging.

4 Range of application

IMPORTANT

- ***Non-compliance with operating conditions specified in the technical data (see section 14) could lead to a measuring error and to a dangerous over metering within a closed loop.***
- ***The sensor is not suitable for checking for the absence of H_2O_2.***

The DULCOTEST® sensor PER 1 is a diaphragm-covered amperometric sensor for the online determination of the concentration of hydrogen peroxide. Hydrogen peroxide serves a.o. as bio-degradable disinfection and oxidation agent. The sensor can a.o. be used in the following applications:

- Oxidation of drinking water, landfill leachate, contaminated ground water
- Disinfection of cooling, service, and production water in the pharmaceutical, food and beverages industry as well as in swimming pools
- Deodorization (gas scrubber) in municipal and industrial purification plants
- Dechlorination in chemical processes
- Chemical bleaching in the timber, paper, textile and mineral materials industry
- Organic synthesis in the chemical, pharmaceutical, and cosmetics industry

Please note that for regulation tasks, the response time t_{90} is 8 min.!

5 Construction and function

Construction of the sensor

The PER sensor consists of 3 main components, the upper section, the electrode shaft and the diaphragm cap (see fig. 1). The electrolyte-filled diaphragm cap represents the measuring chamber into which the measuring electrodes are immersed.

The measuring medium is sealed by a diaphragm in the measuring chamber.

The electronic amplifier is embedded in a synthetic compound in the upper section of the shaft.

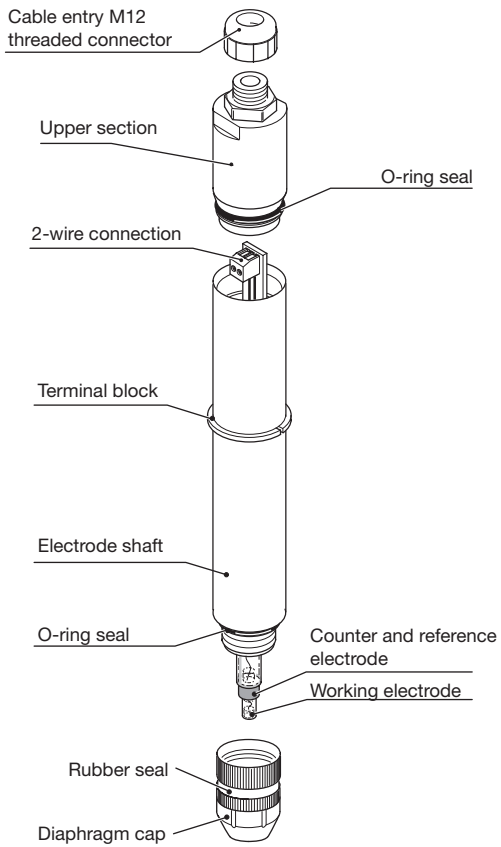
The sensor has a passive 4-20 mA two-wire interface. Power is supplied externally from a measuring and control system, e.g. DULCOMETER® D1C for the measured variable H_2O_2.

Function of the sensor

The PER sensor is a diaphragm-covered, amperometric two-electrode sensor. A gold electrode (PER 1-mA-2000 ppm) or a carbon dioxide electrode (PER 1-mA-50 ppm, PER 1-mA-200 ppm) is used as working electrode, a silver halide-coated anode is used as counter and reference electrode.

The H_2O_2 contained in the sample water diffuses through the diaphragm. The constant polarisation voltage between the two electrodes causes the electrochemical reaction of the H_2O_2 on the collector. The resulting current is measured as a primary signal (amperometric measurement principle). This is proportional to the concentration of H_2O_2 within the operating range of the sensor. The electronic amplifier within the sensor converts the primary signal into a temperature-compensated 4-20 mA output signal, which is displayed at the DULCOMETER® D1C for the measured variable H_2O_2.

Fig. 1 Construction of the sensor



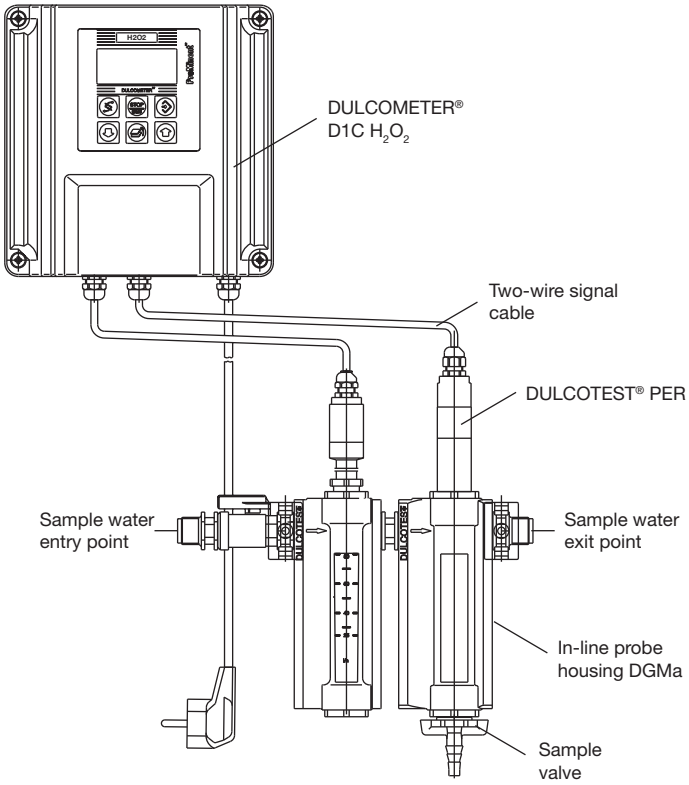
Measurement station

When set-up of the measurement station is complete, a two-wire signal cable electrically connects the DULCOMETER® D1C measuring and control system for H_2O_2, connected to the power supply, to the DULCOTEST® PER sensor.

The sensor is installed either in the in-line probe housing DLG III or in the modular in-line probe housing DGM. A sampling valve (see section 15 Ordering information) can be screwed into the lower section of the DGM module (see section 8.2 Calibration).

The in-line probe housing is hydraulically connected to the sample water flow.

Fig. 2
Measurement station



6 Assembly

CAUTION

- ***Protective goggles and protective clothing should be worn when handling water and solutions containing H_2O_2!***
- ***Do not swallow the electrolyte. If electrolyte comes into contact with the eyes or skin, rinse the affected areas thoroughly with water! If reddening of the eyes occurs, consult an eye specialist!***

IMPORTANT

- ***Do not touch or damage the diaphragm and electrodes!***
- ***Always keep electrolyte bottles tightly closed after use! Do not transfer electrolyte into any other bottles or containers.***
- ***The electrolyte should not be kept for more than 1 year! (See label for use-by date).***
- ***The diaphragm cap may only be used once!***

Filling with electrolyte

▶ Remove the diaphragm protection cap and unscrew the diaphragm cap from the electrode shaft.

▶ Fill the diaphragm cap with electrolyte up to the lower thread, if possible bubble-free.

If you wish to considerably reduce the running-in time, you must expel the air between the gauze and the diaphragm (as the air is expelled, the diaphragm is visible by reflecting through the electrolyte as it is being filled).

There are two ways of doing this:

1.

▶ Tap the diaphragm cap lightly from the side, from the bottom and from the top with the sensor shaft until the air bubbles stop rising (you can see this in good light).

2.

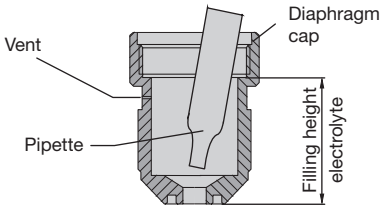
▶ Fill the enclosed pipette with electrolyte from the diaphragm cap, if possible up to the top. Please ensure that no air is taken in.

Take the opening of the pipette as close as possible to the diaphragm (through the electrolyte) and place a couple of drops on it from the pipette (do not release any air from the pipette when doing this!)

IMPORTANT

After using the pipette, rinse thoroughly with water and store in the original sensor packaging!

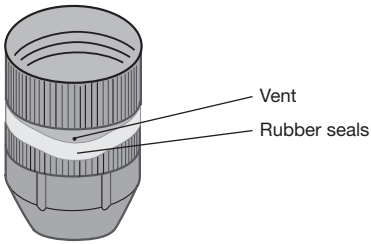
Fig. 3
Diaphragm cap



Assembling the diaphragm cap

- ▶ Insert the finger nail below both rubber seals at the semi-circular pocket in the diaphragm cap (the vent is positioned there) and pull the rubber seals to the bottom until the needle top-sized vent (see Fig. 4) becomes visible and hold the seals. When screwing together, excess electrolyte should escape freely through the vent (see Fig. 4) such that the diaphragm is not damaged by excess pressure.
- ▶ Position the electrode shaft vertically on the filled diaphragm cap.
- ▶ Do not obstruct the vent with your fingers.
- ▶ Screw the electrode shaft manually into the diaphragm cap up to the stop such that there is no free gap between the diaphragm cap and the electrode shaft.
- ▶ Re-insert the rubber seals flush into the groove of the diaphragm cap.

Fig. 4
Rubber seal



IMPORTANT

- ***Depressurise the system before installing the sensor in the flow housing. Close stop valves to the front and rear of the in-line probe housing.***
- ***Placing/removing the sensor into/from the in-line probe housing should be done slowly.***
- ***Do not exceed the maximum permitted operating pressure of 1 bar!***

- ***Ensure the flow does not fall below the minimum flow rate of 20 l/h! Monitor the flow on the connected measurement and control equipment. If the measured value is used as a control, switch off the control by reducing to below the minimum flow rate or switch to basic load.***
- ***Use the sensor only in in-line probe housing types DLG III A (914955), DLG III B (914956) or DGM (module 25 mm) in order to guarantee the required flow conditions!***
  There is no guarantee provided for use with other in-line probe housings.
- ***Avoid installations which allow air bubbles to build up in the sample water.***
  Air bubbles that cling to the diaphragm of the sensor can cause the measured value to be too small and thus may lead to incorrect metering in the control system.

Fitting the sensor in the in-line probe housing

Observe the operation and safety instructions contained in the operating instructions manual for the in-line probe housing!

DLG III

- ▶ Push the O-ring up over the sensor as far as the terminal block.
- ▶ Insert the sensor into the DLG III.
- ▶ Tighten the sensor with thread plugs.

DGM

- ▶ Push the O-ring up over the sensor as far as the terminal block; leave a plain washer in the DGM.
- ▶ Insert the sensor nto the DGM and fit tightly with terminal screw until the O-ring is sealed: the terminal block determines the correct depth for fitting the sensor.

7 Installation

General safety instructions

IMPORTANT

Install the equipment so that the power supply for the controller never falls below the minimum! A power supply that is too low causes errors in measured values and can lead to over metering in a control system!

The sensor PER is a sensor with a passive 4-20 mA two-wire interface. The power is supplied externally or from a measuring and control system. Connection to the DULCOMETER® D1C controller from ProMinent ensures automatic compliance with interface safety requirements.

Additional safety instructions for operation with external equipment:

IMPORTANT

- ***Connection of the sensor to external equipment after authorisation from ProMinent!***
- ***The power supply for the sensorl may not fall below 16 V DC, even for a short period! The power source must have a minimum load rating of 35 mA at a minimum of 16 V DC. A power supply that is too low causes errors in measured values and can lead to dangerous over metering!***
- ***The sensor is not electrically isolated. In order to avoid any disruptive compensating current, the external equipment and any other loads connected to the power supply must be electrically isolated.***

Observe the following when connecting to external equipment:
Power source: 16-24 V DC, min 35 mA at 16 V DC
Max load: 1.0 W

IMPORTANT

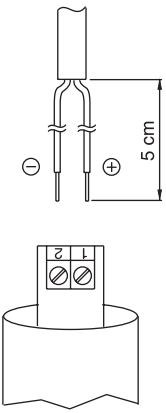
When electrically connecting the sensor to the measuring equipment, only use signal cables with a diameter of 4 mm (see section 15, Ordering information).

Electrically connecting the sensor

- ▶ Turn the upper section of the sensor anti-clockwise through 90° and remove.
- ▶ Strip the outer insulation back by about 5 cm so that both connectors are visible.

- ▶ Loosen the M-12 connection and feed the 2-connector cable through it. Whilst doing this, keep the two-connector signal cable in the sensor (5 cm).
- ▶ Strip the insulation from both ends of the cable and connect to the terminal, as shown in fig. 4 (use the screwdriver provided). 1 = plus, 2 = minus (see fig. 5).
- ▶ Tighten the M-12 connection.
- ▶ Turn the upper section of the sensor clockwise firmly as far as the stop.

Fig. 5
Electrically connecting the sensor



8 Commissioning

CAUTION

- ***Please note that for regulation tasks, the response time T_{90} is 8 min.!***
- ***The power supply for the measuring equipment and the sensor must not be interrupted. If power is interrupted for a long period (>24 hrs), commissioning should be re-started (run-in and calibrate the sensor).***
- ***Do not switch off the measuring system during interval operation!***
  After operation without hydrogen peroxide, running-in periods are to be reckoned with.
  If required, switch on metering unit time-delayed. If no hydrogen peroxide is metered for a longer period of time, the sensor must be disconnected from the power supply and stored dry.

- ***The current signal should not exceed 20 mA!***
  Otherwise the current signal can drop, the sensor can become damaged and this can cause dangerous over metering in a control system!
  In order to avoid this, install a monitoring system, which turns off the remaining H_2O_2 control and triggers an alarm. The monitoring system should not be automatically reset.
- ***Avoid installations that can cause air bubbles in the sample water! Air bubbles clinging to the sensor diaphragm can cause the measured value to be too small and thus lead to dangerous over metering in a control system!***
- ***After commissioning, the sensor should always be stored in a moist environment.***

After successful installation, the measuring equipment can be activated. After that you need to wait for the designated running-in time for the sensor.

8.1 Running-in time

In order to obtain a stable reading, the sensor requires the following running-in times:

initial commissioning:	approx. 2 – 6 hours
after changing the diaphragm:	approx. 2 – 6 hour
re-commissioning:	approx. 1 – 3 hours

If air between the gauze and the diaphragm was not expelled (see section 6) then, naturally, running-in times will be longer!

8.2 Calibration

CAUTION

- ***You must perform a slope test after changing a diaphragm cap or electrolyte.***
- ***You should perform a slope test at regular intervals to ensure flawless operation of the sensor.***
- ***You should observe the relevant national regulations in force for calibration intervals!***

Conditions

Operation of the sensor is stable (no possible drift or fluctuating measured values during a minimum period of 5 minutes). This is generally guaranteed when the following conditions are fulfilled:

- the H_2O_2 concentration of the sample water is isochronically sufficiently constant (please note the sensor's response time of 8 min!)
- the relevant running-in time has been allowed (see section 8.1 Running-in time).
- permitted flow is present in the in-line probe housing (see section 14 Technical data).
- Temperature compensation is given between sensor and sample water (wait approx. 15 minutes).

Zero point calibration

A zero point calibration is only required at the lower limit of the measuring range.

Slope test

IMPORTANT

- ***After an initial commissioning, check calibration after 24 hours.***
- ***Repeat calibration if the H_2O_2 concentration varies by more than 15 % from the reference value.***

On photometry:

▶ If not yet installed, install the sensor into the in-line probe DLG III or DGM (see Chap. 6 Mounting)

▶ Perform sampling. This must be performed in direct proximity to the sensor. Recommendation: in case of the in-line probe DGM use the sampling valve (see Fig. 2 and Order notes, Chap. 15).

▶ Determine the H_2O_2 concentration as quickly as possible with a Photometer (please observe operating instructions! E.g. use the Photometer DULCOTEST® DT3).

▶ Set the determined H_2O_2 concentration in ppm at the control device according to its operating instructions (see operating instructions DULCOMETER® D1C, measured variable H_2O_2, Chap. 8, Complete operating menu, Setting menu "Calibrate H_2O_2").

9 Maintenance of the sensor

IMPORTANT

- ***Maintain the sensor regularly in order to avoid over metering in a control system resulting from an incorrect measured value!***
- ***Observe the relevant national regulations in force for frequency of maintenance!***
- ***Do not touch the electrodes or bring them into contact with greasy substances!***
- ***Do not unscrew the diaphragm cap when cleaning the diaphragm!***

Maintenance frequency

Figures based on experience for: media with minor dirt contamination: 1 month

Other applications: depending on operating conditions

Maintenance operation

- ▶ Check the sensor regularly for dirt, deposits and air bubbles! Avoid, as far as is possible, contamination of the diaphragm with particles, deposits/sediments, etc. Eliminate air bubbles by increasing the flow.
- ▶ Check the sensor display value at the control equipment regularly using suitable reference methods (Photometry, Chap. 8.2).
- ▶ If necessary, re-calibrate the sensor (see section 8.2 Calibration).
- ▶ If calibration is no longer possible, clean or replace the diaphragm cap and then repeat calibration (see sections 6, Assembly, 8.1 Running-in time and 8.2 Calibration).

Cleaning the diaphragm

Do not unscrew the diaphragm cap!

- ▶ Wipe the diaphragm with a damp cloth.

10 Troubleshooting

Troubleshooting includes the complete measuring station. This consists of (see fig. 2)

1) Measuring/control equipment
2) Electrical cable and connections
3) In-line probe housing and hydraulic connections
4) Sensor

Possible causes for faults shown in the table below mainly refer to the sensor. Before beginning to look for any faults, you should ensure that all operating instructions have been carried out in accordance with the Technical data in section 14:

a) H_2O_2 content in accordance with the measurement range
b) Sample water temperature 0 - 50 °C and constant
c) Flow rate 20 - 100 l/h

You can use the sensor simulator (DULCOMETER® simulator order no. 1004042) to locate the fault in the measuring and control system. The operating instructions manual for the DULCOMETER® D1C measured value H_2O_2 gives full details on how to locate a fault in the measuring and control equipment.

Where there are major discrepancies between the measured values of the sensor and the measured value of the reference methods, you should first consider all possible faults relating to the reference methods. You should repeat the reference measurement several times if necessary.

Fault	Possible cause	Remedy
Sensor cannot be calibrated and measured value of the sensor is greater than the reference measurement	1) Running-in time too short	See section 8.1 running-in time
	2) Diaphragm cap damaged	Change diaphragm cap; run in the sensor, calibrate (see sect. 6, 8.1, 8.2)
	3) Short circuit in the signal cable	Locate the short circuit and remove
	4) Interfering substances	Contact ProMinent
Sensor cannot be calibrated and measured value of the sensor is smaller than the reference measurement	1) Running-in time too short	See section 8.1 running-in time
	2) Coating/deposits on the diaphragm cap	Clean or change diaphragm cap (see sect. 6); run in the sensor (see sect. 8.1) calibrate (see sect. 8.2)
	3) No sample water flow	Correct the flow (see sect. 14 Technical data)
	4) Air bubbles outside on the diaphragm	Increase the flow within the permitted levels
	5) Harmful substances in sample water	Consult ProMinent

Fault	Possible cause	Remedy
	6) Coating/deposits (manganese, iron oxide) at the diaphragm cap	Clean or change diaphragm cap (see sect. 6); run in the sensor (see sect. 8.1), calibrate (see sect. 8.2)
Sensor measured value is 0 ppm	No electrolyte in the diaphragm cap	Use new diaphragm cap and fill in new electrolyte (see Chap. 6 Mounting, Chap. 8.1 Running-in Period, and Chap. 8.2 Calibration)
Sensor measured value is 0 ppm and error message appears at the DULCOMETER® D1C controller “H2O2 input < 3 mA”	1) Sensor connected to controller with incorrect polarity 2) Signal cable broken 3) Defective sensor 4) Defective control equipment	Connect the sensor correctly to the controller (see sect. 7) Change signal cable Return the sensor Check the control equipment with sensor simulator (DULCOMETER® Simulator, order no.1004042), return if defective
Sensor measured value is 0 ppm and measuring cell current is between 3.0 and 4.0 mA**	1) Running-in time too short 2) Defective reference electrode*	See section 8.1 running-in time Return the sensor for regeneration
Error message at DULCOMETER® D1C controller “H2O2 input > 23 mA“	1) H_2O_2 content exceeds upper limit of measuring range 2) Defective sensor	Check system, remedy the defect repeat calibration (see sect. 8.2) Return the sensor
Sensor measured value is unstable	1) Defective reference electrode* 2) Process-related	Return the sensor for regeneration Optimise control process

* If the reference electrode has a silvery sheen or looks white, it needs to be regenerated. Brownish-grey discolouration is however normal.

** To isolate faults, the current in the sensor can be displayed via the DULCOMETER® D1C whilst the latter is electrically connected to the sensor.
For this purpose read the value in “zero point” in the setting menu “H_2O_2 calibration” in the complete operation menu, see operating instructions DULCOMETER® D1C, Section 8. Do not confirm by pressing the Enter key, but exit the menu using the Back key.

11 Decommissioning

CAUTION

- ***Before removing the sensorl, switch off any peripheral control equipment completely or switch to manual operation. When the sensor is deactivated, an incorrect measured value can occur on starting the control/ measuring equipment and can lead to uncontrolled metering in a control system.***
- ***De-pressurise the system when removing the sensor! To do this you should close the stop valve in front of and behind the in-line probe housing. If the sensor is removed under pressure, liquid could leak out.***
- ***In an emergency, cut the power supply to the controller! In case any liquid leaks out of the in-line probe housing (DGM/ DLG III), close the inlet and outlet stop valves as installed by the customer.***
- ***Before opening the DGM/DLG III, observe the safety instructions in the system operating instructions!***
- ***You should also observe the safety instructions in section 6 assembly.***

Decommissioning the sensor

- ▶ Disconnect the sensor from the power supply (see section 7 installation).
- ▶ De-pressurise the in-line probe housing.
- ▶ Loosen the locking screw on the in-line probe housing.
- ▶ Slowly remove the sensor from the in-line probe housing.
- ▶ Unscrew and empty the diaphragm cap over a washbasin, or similar.
- ▶ Discard diaphragm cap,
- ▶ Thoroughly rinse the electrodes in clean, warm water and let dry dust-free,
- ▶ Screw on loosely a new diaphragm cap to protect the electrodes,
- ▶ Put on the diaphragm protection cap to protect the diaphragm cap.

12 Repair

The sensor can only be repaired in the factory. You should therefore return it in its original packaging. Prepare the sensor for this beforehand (as described in section 11 Decommissioning).

13 Disposal

IMPORTANT

Please observe the applicable national regulations.

You may return the decontaminated used equipment to ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg, against prepaid postage.

14 Technical data

Measured variables	H_2O_2 (hydrogen peroxide)
Applications ranges	Oxidation of drinking water, landfill leachate, contaminated ground water
	Disinfection of cooling, service, and production water in the pharmaceutical, food and beverages industry as well as in swimming pools
	Deodorization (gas scrubber) in municipal and industrial purification plants
	Dechlorination in chemical processes
	Chemical bleaching in the timber, paper, textile and mineral materials industry
	Organic synthesis in the chemical, pharmaceutical, and cosmetics industry
Measuring range	PER 1-mA-50 ppm: 0.5...50 mg/l PER 1-mA-200 ppm: 2… 200 mg/l PER 1-mA-2000 ppm: 20… 2000 mg/l
Resolution	In accordance with the lower limit of the instrument measuring range
Nominal slope	at pH 7, T = 30 °C: PER 1-mA-50 ppm: 240 µA/ppm PER 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PER 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
Reaction time	t_{90} approx. 8 min
pH range	1 - 11

Temperature range	0 - 50 °C, temperature-compensated, no sudden leaps in temperature (sample water), 5 - 50 °C (ambient air)
Pressure	Maximum 1 bar (free flow)
Conductivity	0.05 … 5.00 mS/cm
Flow	Sample water through in-line probe housing DLG III, DGM optimal: 50 l/h minimum: 20 l/h maximum: 100 l/h
Cross-sensitivity	bromine, bromamine, chlorine, ozone, peracetic acid, chlorine dioxide
Interferences	Sulphides and thiols deposit on the surface of the gold counter electrode
Life of diaphragm cap	Typically 3-6 months, depending on water quality
Materials	Diaphragm cap: PVDF, PVC Electrode shaft: PVC-C
Power supply	16 - 24 V DC; min 35 mA at 16 V DC
Output signal	4 - 20 mA
Enclosure rating	IP 65
Storage temperature	Between 5 and 50 °C

15 Ordering information

Standard content of delivery

- 1 sensor PER 1-mA-50 ppm or
- 1 sensor PER 1-mA-200 ppm complete or
- 1 sensor PER 1-mA-2000 ppm complete
- 1 bottle of electrolyte (50 ml)
- 1 spare diaphragm cap and socket
- 1 pipette (plastic)
- 1 operating instructions manual
- 1 small screwdriver

Complete set

The sensor can only be ordered as a complete set:

- PER 1-mA-50 ppm order no. 1030511
- PER 1-mA-200 ppm order no. 1022509
- PER 1-mA-2000 ppm order no. 1022510

Consumable

- Set comprising:
  2 diaphragm caps
  1 bottle of electrolyte (50 ml), order no. 1025881
- 1 diaphragm cap, order no. 1025776
- 1 bottle of electrolyte (50 ml), order no. 1025774

Accessories

- Measurement and control equipment DULCOMETER® D1C for the measured value H_2O_2 via identcode (see product catalogue)
- In-line probe housing DLG III B, order no. 914956
- Assembly kit for in-line probe housing DLG III, order no. 815079
- Two-wire signal cable (2 x 0.24 mm^2, Ø 4 mm), order no. 725122
- DULCOMETER® simulator, order no. 1004042
- Sampling valve 25 mm, order no. 1004739
- Photometer DULCOTEST® DT 3 order number 1023143

16 Compliance with guidelines and standards

Declaration of conformity

The sensors for hydrogen peroxide have been developed and tested in compliance with current European guidelines and standards. Production is subject to a high quality standard, which is ensured by European standards and guidelines.

A corresponding declaration of conformity can be obtained from ProMinent.

A

Applications *28*
Assembly *31*

C

Calibration *36*
Commissioning *35*
Connection to external equipment *26*
Construction *28*
Contents of delivery *27*
Cross-sensitivity *43*

D

Declaration of conformity *44*
Decommissioning *41*
Diaphragm cap *29, 32*
Disposal *42*

E

Electrical connection *34, 35*
Electrode shaft *29*

F

Filling with electrolyte *31*
Frequency of maintenance *38*
Function *28*

I

In-line probe housing *33*
Installation *34*

M

M-12 connection *29*
Maintenance *38*
Measured variables *29*
Measurement station *30*

N

Nominal slope *43*

O

Ordering information *43*

R

Range of application *28*
Repair *42*
Running-in time *36*

S

Safety *26*
Slope test *37*
Standards *44*
Storage *27*

T

Technical data *42*
Transport *27*
Troubleshooting *39*

U

Unpacking *27*
Upper section *29*
User instructions *26*

Z

Zero point calibration *37*

Veuillez lire entièrement le mode d'emploi avant la mise en service de la sonde !
Ne le jetez pas !
L'exploitant est personnellement responsable en cas de dommages dus à des erreurs de commande ou d'installation !

Page

	Informations concernant la lecture du mode d'emploi	48
1	Sécurité	48
2	Contrôle de la livraison	49
3	Stockage et transport	49
4	Domaine d'utilisation	50
5	Structure et fonctionnement	50
6	Montage	53
7	Installation	56
8	Mise en service	57
	8.1 Temps de rodage	58
	8.2 Etalonnage	58
9	Maintenance de la sonde	60
10	Dépannage	61
11	Mise hors service	63
12	Réparations	64
13	Elimination des déchets	64
14	Caractéristiques techniques	64
15	Informations de commande	65
16	Directives et normes respectées	66
	Index	67

Informations concernant la lecture du mode d'emploi

Le présent mode d'emploi contient la description du produit en texte clair, ainsi que des

- énumérations
- ▶ instructions

et des consignes de sécurité identifiées par des pictogrammes :

PRUDENCE

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner des risques de dommages corporels et matériels.

ATTENTION

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner des risques de dommages matériels.

INFORMATION

Instructions de travail.

1 Sécurité

PRUDENCE

- ***Réservez l'utilisation de la sonde et de ses périphériques à des opérateurs autorisés et formés à cet effet !***
- ***Si la cellule est installée à l'étranger, respectez les dispositions nationales pertinentes en vigueur !***

La sonde peut uniquement être utilisée pour la mesure et le réglage de la concentration d'H_2O_2. Le branchement à des appareils tiers doit être autorisé par ProMinent. Aucune responsabilité n'est endossée pour les dommages corporels et matériels consécutifs au non-respect du présent mode d'emploi, à une transformation de la sonde ou à son utilisation non convenable. Nous vous renvoyons par conséquent expressément aux consignes de sécurité des chapitres suivants.

2 Contrôle de la livraison

INFORMATION

Conservez l'emballage complet avec les éléments en polystyrène et expédiez la sonde dans cet emballage en cas de réparation ou de garantie.

Déballage

▶ Vérifiez l'intégrité du colis. Informez immédiatement le transporteur en cas de dommage.

▶ Vérifiez que la livraison est bien complète, au regard de votre commande et des documents de livraison.

Contenu de la livraison

- 1 sonde PER 1-mA-50-ppm ou
- 1 sonde PER 1-mA-200-ppm complète, ou
- 1 sonde PER 1-mA-2000-ppm complète
- 1 bouteille d'électrolyte (50 ml)
- 1 capuchon à membrane de rechange
- 1 pipette (en plastique)
- 1 mode d'emploi
- 1 petit tournevis

3 Stockage et transport

ATTENTION

Respectez les conditions de stockage requises afin d'éviter tout dommage et toute défaillance.

Stockage

• Durée de stockage de la sonde, membrane y comprise, dans l'emballage d'origine :	au moins 2 ans
• Durée de stockage de l'électrolyse dans la bouteille d'origine :	maxi. 1 an
• Température de stockage et de transport :	+5 à +50 °C
• Humidité de l'air :	maxi. 90 % d'humidité rel., sans rosée

Transport La sonde doit être transportée que dans son emballage d'origine.

4 Domaine d'utilisation

ATTENTION

- ***En cas de non-respect des conditions de service présentées dans les caractéristiques techniques (voir chap. 14), les mesures peuvent être faussées et un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage peut s'ensuivre.***
- ***La sonde n'est pas apte à vérifier l'absence d'H_2O_2.***

La sonde DULCOTEST® PER 1 est une sonde ampérométrique recouverte d'une membrane. Elle est destinée au dosage en ligne de la concentration de peroxyde d'hydrogène. Le peroxyde d'hydrogène sert entre autres de désinfectant et d'oxydant biodégradable. La sonde peut être par ex. utilisée dans les domaines suivants :

- Oxydation d'eau potable, d'eaux d'infiltration de décharges, d'eaux souterraines contaminées
- Désinfection d'eaux de refroidissement, industrielles et de production dans l'industrie pharmaceutique, alimentaire et des boissons ainsi que dans des piscines
- Désodorisation (épurateur de gaz) dans des installations d'épuration industrielles et municipales
- Déchloration dans des process chimiques
- Blanchissements chimiques dans l'industrie du bois, du papier, du textile et des matières minérales
- Synthèse organique dans l'industrie chimique, pharmaceutique et cosmétique

À observer pour les tâches de régulation : le temps de réponse t_{90} est de 8 minutes !

5 Structure et fonctionnement

Structure de la sonde

La sonde PER est constituée de trois éléments principaux, la partie supérieure, la tige de l'électrode et le capuchon à membrane (voir fig. 1). Le capuchon à membrane rempli d'électrolyte constitue la chambre de mesure dans laquelle plongent les électrodes de mesure.

La chambre de mesure est isolée du fluide à mesurer par une membrane.

L'électronique d'amplification est noyée dans une masse plastique, dans la partie supérieure de la cellule.

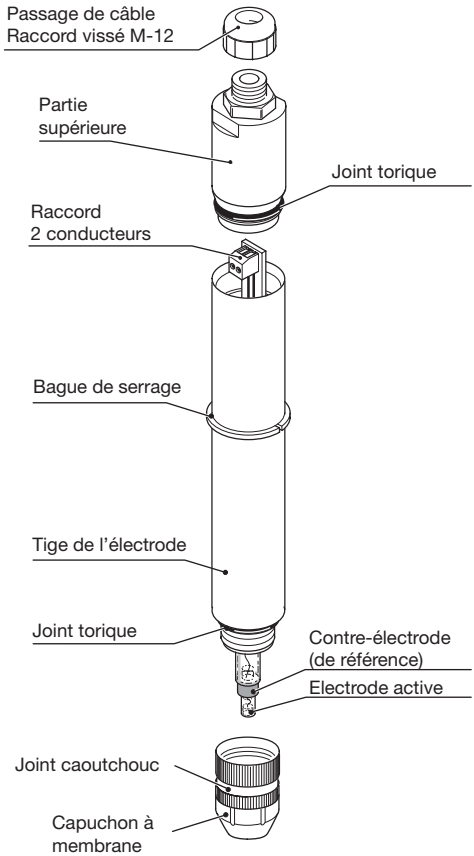
La sonde comporte une interface passive à deux conducteurs 4-20 mA. L'alimentation électrique s'effectue en externe via un appareil de mesure et de régulation, comme par exemple un DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure H_2O_2.

Fonctionnement

La sonde PER est une sonde ampérométrique à deux électrodes, recouverte d'une membrane. L'électrode active est une électrode en or (PER 1-mA-2000 ppm) ou une électrode en carbone (PER 1-mA-50 ppm, PER 1-mA-200 ppm). La contre-électrode / l'électrode de référence est une anode revêtue de halogénure d'argent.

L'H_2O_2 contenu dans l'eau de mesure diffuse à travers la membrane. La tension de polarisation présente en continu entre les deux électrodes provoque une réaction électrochimique d'H_2O_2 sur l'électrode active. Le courant ainsi généré est mesuré sous forme de signal primaire (principe de mesure ampérométrique). Il est proportionnel à la concentration en H_2O_2 dans la plage de service de la sonde. Le signal primaire est transformé en signal de sortie à température corrigée par l'électronique d'amplification de la sonde (4-20 mA), puis affiché dans le DULCOMETER® D1C comme grandeur de mesure H_2O_2.

Fig. 1
Structure des sondes



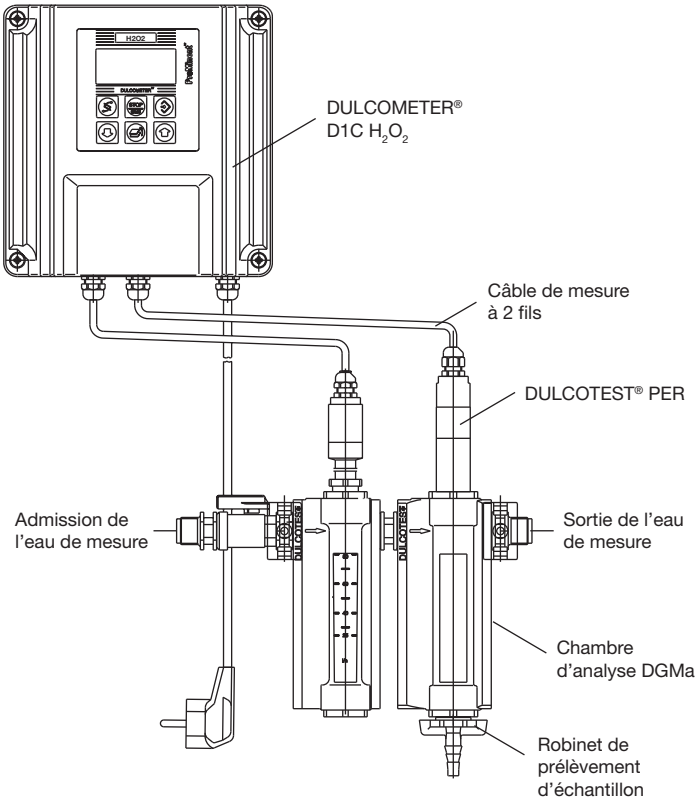
Station de mesure

Dans les stations de mesure complètes, l'appareil de mesure et de régulation DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure H_2O_2, qui est connecté à la tension d'alimentation est raccordé électriquement à la sonde DULCOTEST® PER, via un câble de mesure à deux fils.

La sonde est installée soit dans la chambre d'analyse DLG III, soit dans la chambre d'analyse DGM à montage modulaire. Un robinet de prélèvement d'échantillon (voir Informations de commande, chap. 15) peut être vissé dans la partie inférieure du module DGM (voir Etalonnage, chap. 8.2).

La chambre d'analyse est raccordée par un système hydraulique au flux d'eau de mesure.

Fig. 2
Station de mesure



6 Montage

PRUDENCE

- ***Portez des lunettes et des vêtements de protection en cas de manipulation d'eaux et de solutions à teneur en H_2O_2 !***
- ***Ne pas ingérer d'électrolyte. En cas de contact de l'électrolyte avec la peau ou les yeux, rincez abondamment les zones concernées à l'eau ! En cas d'irritation au niveau des yeux, consultez un médecin !***

ATTENTION

- ***Ne touchez pas et n'endommagez pas la membrane, ni les électrodes !***
- ***Maintenez toujours les bouteilles d'électrolyte fermées après usage ! Ne transvasez pas l'électrolyte dans d'autres récipients.***
- ***L'électrolyte ne doit pas être conservé plus d'un an ! (voir la date limite de conservation sur l'étiquette)***
- ***Le capuchon à membrane ne doit être utilisé qu'une seule fois !***

Remplissage de l'électrolyte

▶ Dégagez le capuchon de protection de la membrane et dévissez le capuchon à membrane de la tige de l'électrode.

▶ Remplir le capuchon de membrane jusqu'à la spire inférieure d'électrolyte en veillant à éviter des bulles.

Si vous souhaitez réduire sensiblement le temps de rodage, expulsez l'air entre la gaze et la membrane (si de l'air est présent, vous pouvez voir la membrane se refléter au travers de l'électrolyte).

Pour ce faire, deux méthodes peuvent être appliquées :

1.

▶ Frappez légèrement sur le côté, sur le fond et sur le dessus du capuchon à membrane à l'aide de la tige de la sonde jusqu'à ce que toutes les bulles d'air aient été éliminées (observation réalisée avec une bonne luminosité).

2.

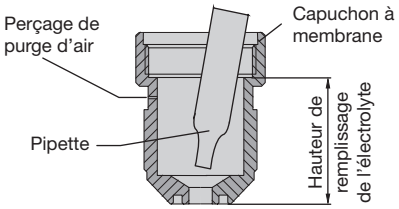
▶ Remplir le plus possible la pipette fournie d'électrolyte provenant du capuchon de la membrane en veillant à ne pas aspirer de l'air !

▶ Amenez l'ouverture de la pipette au plus près de la membrane (dans le bain d'électrolyte) et appuyez plusieurs fois sur la pipette pour éjecter le liquide (aucune bulle d'air ne doit alors être expulsée de la pipette !)

ATTENTION

Après usage, rincez abondamment la pipette à l'eau et conservez-la dans l'emballage d'origine de la sonde !

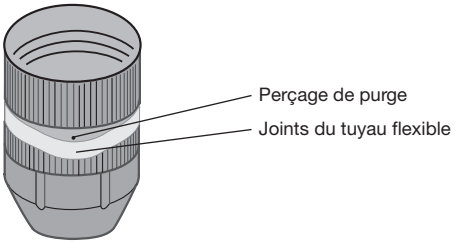
Fig. 3
Capuchon à membrane



Montage du capuchon à membrane

- ▶ Pousser l'ongle au niveau du fraisage demi-rond du capuchon de membrane (où se trouve le perçage de purge) sous les deux joints du tuyau flexible, tirer ces derniers vers le bas jusqu'à ce que le trou de purge - de la taille d'une pointe d'aiguille - devienne visible (cf. fig. 4) et maintenir dans cette position. Lors de l'assemblage par vis, le surplus d'électrolyte doit pouvoir s'échapper sans obstacle au travers du trou de purge (cf. fig. 4) pour éviter un endommagement de la membrane dû à une surpression.
- ▶ Poser la tige de l'électrode verticalement sur le capuchon de membrane rempli.
- ▶ Ne pas obstruer le perçage de purge avec les doigts.
- ▶ Visser la tige de l'électrode entièrement à la main dans le capuchon de membrane, de sorte que plus aucun interstice ne soit visible entre le capuchon de membrane et la tige de l'électrode.
- ▶ Remettre les joints du tuyau flexible à fleur dans la rainure du capuchon de membrane.

Fig. 4
Joint du tuyau flexible



ATTENTION

- ***Mettez le système hors pression avant le montage de la sonde dans l'armature de passage. Fermez les robinets d'arrêt en amont et en aval de la chambre d'analyse.***
- ***Procédez lentement pour insérer la sonde dans la chambre d'analyse ou l'en retirer.***

- ***Ne pas dépasser la pression de service maximale autorisée de 1 bar !***
- ***Toujours respecter le débit minimal de 20 l/h !***
  Contrôlez le débit au niveau de l'appareil de mesure ou de régulation raccordé. Si la valeur mesurée est utilisée à des fins de régulation, coupez cette dernière ou passez en charge de base en cas de non-respect du débit minimal.
- ***N'utilisez cette sonde qu'avec des chambres d'analyse de type DLG III A (914955), DLG III B (914956) ou DGM (module de 25 mm), afin de remplir les conditions de débit d'alimentation requises !***
  Aucune garantie n'est endossée en cas d'utilisation d'autres chambres d'analyse.
- ***Evitez les installations risquant de générer des bulles d'air dans l'eau de mesure.***
  Les bulles d'air adhérant à la membrane de la sonde peuvent provoquer une valeur mesurée trop faible et ainsi conduire à un dosage erroné lors d'un cycle de réglage.

Montage de la sonde *dans la chambre d'analyse*

Veuillez également respecter les instructions et consignes de sécurité du mode d'emploi de la chambre d'analyse !

DLG III

- ▶ Glissez le joint torique par en bas par-dessus la sonde jusqu'à la bague de serrage.
- ▶ Insérez la sonde dans la chambre DLG III.
- ▶ Bloquez la sonde avec le bouchon fileté.

DGM

- ▶ Glissez le joint torique par en bas par-dessus la sonde jusqu'à la bague de serrage ; laissez une rondelle dans la chambre DGM.
- ▶ Insérez la sonde dans la chambre DGM et bloquez-la avec la vis de serrage jusqu'à ce que le joint torique assure l'étanchéité. La profondeur de montage correcte de la sonde est définie par la bague de serrage.

7 Installation

Consignes générales de sécurité

ATTENTION

Effectuez l'installation de manière à empêcher toute chute de la tension d'alimentation du régulateur ! Une tension d'alimentation trop faible entraîne une valeur mesurée erronée et peut provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage !

La sonde PER est une sonde à interface passive à 2 conducteurs 4-20 mA. L'alimentation en courant s'effectue en externe, via un appareil de mesure et de régulation. En cas de raccordement à un régulateur DULCOMETER® D1C de ProMinent, les spécifications de sécurité de l'interface sont automatiquement respectées.

Consignes de sécurité supplémentaires en cas d'utilisation avec des appareils tiers :

ATTENTION

- ***Le branchement à des appareils tiers doit impérativement être autorisé par ProMinent !***
- ***La tension d'alimentation de la sonde ne doit jamais être inférieure à 16 V CC, même brièvement ! La source de courant doit supporter 35 mA au minimum à 16 V CC au minimum. Une tension d'alimentation trop faible entraîne une valeur mesurée erronée et peut provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage !***
- ***La sonde n'est pas équipée de séparation galvanique. Tous les appareils tiers et autres dispositifs consommateurs raccordés à la boucle de courant doivent disposer d'une séparation galvanique afin d'éviter les courants de compensation.***

Pour le raccordement à des appareils d'une autre marque, respectez les spécifications suivantes :
Source de tension : 16-24 V CC, mini. 35 mA à 16 V CC
Charge maxi. : 1,0 W

ATTENTION

N'utiliser que des câbles de mesure de 4 mm de diamètre pour le raccordement électrique de la sonde à l'appareil de mesure (voir Informations de commande, chap. 15).

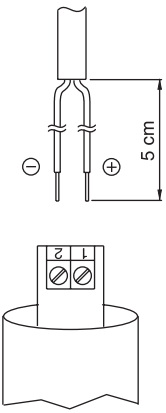
Raccordement électrique

▶ Tournez la partie supérieure de la sonde d'un quart de tour en sens anti-horaire et retirez-la.

▶ Dénudez environ 5 cm de l'isolation extérieure du câble de mesure, de manière à voir les deux fils.

- ▶ Dévissez le raccord vissé M12 et introduisez le câble à 2 fils, en laissant une réserve de câble de mesure dénudé (5 cm) dans la sonde.
- ▶ Dénudez les deux extrémités du câble et connectez-les à la fiche comme le montre la fig. 4 (utilisez le tournevis fourni). 1 = plus, 2 = moins (voir fig. 5).
- ▶ Bloquez le raccord M12.
- ▶ Tournez la partie supérieure de la sonde en sens horaire jusqu'en butée.

Fig. 5
Raccordement électrique de la sonde



8 Mise en service

PRUDENCE

- ***À observer pour les tâches de régulation : le temps de réponse t_{90} est de 8 minutes !***
- ***L'alimentation électrique de l'appareil et de la sonde ne doit pas être interrompue. Après une longue interruption (> 24 heures), procédez à une remise en service (rodage puis étalonnage de la sonde).***
- ***Le système de mesure ne doit pas être mis hors circuit lorsque le mode de service à intervalles est activé !***
  Après un fonctionnement sans peroxyde d'hydrogène, vous devrez vous attendre à des temps de mise à régime. Prévoir un éventuel retard de mise en circuit du dispositif de dosage ! Si, pendant une période prolongée, aucun peroxyde d'hydrogène n'est dosé, la sonde doit être déconnectée du secteur et stockée dans un lieu sec.

- ***Le signal électrique ne doit pas excéder 20 mA !***
  Dans le cas contraire, le signal électrique peut chuter, ce qui risque d'endommager la sonde et de provoquer un surdosage dangereux lors d'un cycle de réglage !
  Pour éviter cela, installez un dispositif de surveillance qui suspend durablement la régulation d'H_2O_2 et déclenche une alarme. L'équipement de surveillance ne doit pas pouvoir être réinitialisé automatiquement.
- ***Evitez les installations pouvant générer des bulles d'air dans l'eau de mesure ! Les bulles d'air adhérant à la membrane de la sonde peuvent provoquer une valeur mesurée trop faible et ainsi conduire à un dosage erroné lors d'un cycle de réglage !***
- ***La sonde doit toujours rester humide après la mise en service.***

Une fois l'installation terminée, l'appareil de mesure peut être mis en service. A cette occasion, le temps de rodage de la sonde doit être respecté.

8.1 Temps de rodage

Il faut respecter les temps de rodage ci-dessous afin que la sonde puisse afficher une valeur stable :

Première mise en service :	environ 2 – 6 h
Après un changement de membrane :	environ 2 – 6 h
Remise en service :	environ 1 – 3 h

Si l'air entre la gaze et la membrane n'est pas expulsé (voir chap. 6), le temps de rodage est sensiblement plus élevé !

8.2 Etalonnage

PRUDENCE

- ***Un réglage de la pente doit être effectué après les changements de membrane ou d'électrolyte.***
- ***Le réglage de la pente doit être recommencé à intervalles réguliers pour assurer le parfait fonctionnement de la sonde.***
- ***Respectez les dispositions nationales en vigueur relatives à l'étalonnage !***

Conditions

La sonde fonctionne de manière stable (aucun glissement ou valeur mesurée fluctuante pendant au moins 5 minutes). Cette caractéristique n'est assurée de manière générale que si les conditions suivantes sont remplies :

- La concentration d'H_2O_2 de l'eau de mesure est simultanément assez constante (observer le temps de réponse de 8 minutes de la sonde)
- Le temps de rodage est écoulé (voir Temps de rodage, chap. 8.1).
- Le débit autorisé est constaté au niveau de la chambre d'analyse (voir Caractéristiques techniques, chap. 14).
- La température de l'eau de mesure est identique à celle de la sonde (attendre environ 15 minutes).

Compensation du point zéro

Un équilibrage zéro n'est nécessaire que pour le seuil inférieur de l'étendue de mesure.

Réglage de la pente

ATTENTION

- ***Après une première mise en service, contrôlez l'étalonnage après 24 heures.***
- ***Recommencez l'étalonnage si la concentration d'H_2O_2 diffère de plus de 15 % de la valeur de référence.***

Informations sur la photométrie :

▶ Si ce n'est pas déjà fait, monter la sonde dans le détecteur à circulation DLG III ou DGM (cf. Montage, chap. 6)

▶ Prélever un échantillon. Il doit être prélevé à proximité directe de la sonde. Recommandation : en présence d'un détecteur à circulation DGM, utiliser le robinet d'échantillonnage (cf. fig. 2 et les informations de passation de commande, chap. 15)

▶ Doser la concentration d'H_2O_2 le plus rapidement possible avec un photomètre (cf. les instructions de service correspondantes ! Utiliser par ex. Photometer DULCOTEST® DT3).

▶ Ajuster la valeur de concentration d'H_2O_2 déterminée en ppm à l'appareil de régulation, conformément aux instructions de service (cf. les instructions de service du DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure H_2O_2, chap. 8, menu complet, menu de réglage "Etalonnage d'H_2O_2").

9 Maintenance de la sonde

ATTENTION

- ***Effectuez une maintenance régulière de la sonde afin d'éviter tout surdosage dû à sa défaillance !***
- ***Respectez les dispositions nationales en vigueur relatives aux intervalles de maintenance !***
- ***Ne touchez pas les électrodes et ne les mettez pas en contact avec des substances contenant des matières grasses !***
- ***Ne pas dévisser le capuchon à membrane pour nettoyer la membrane !***

Intervalle de maintenance

Valeur empirique pour :	milieux à faible contamination :	1 mois
Autres applications :	en fonction des conditions de fonctionnement	

Travaux de maintenance

- ▶ Contrôlez régulièrement la sonde, au regard de l'encrassement, des salissures et des bulles d'air !
  Evitez au maximum toute contamination de la membrane par des particules, des précipités, etc. Eliminez les bulles d'air en augmentant le débit.
- ▶ Vérifiez régulièrement la valeur affichée de la sonde au régulateur avec une méthode de référence adéquate (Photométrie, chap. 8.2).
- ▶ Etalonnez à nouveau la sonde si nécessaire (voir Etalonnage, chap. 8.2).
- ▶ Si l'étalonnage est impossible à réaliser, le capuchon à membrane doit être nettoyé ou changé et un nouvel étalonnage doit être effectué (voir chapitre 6, Montage, 8.1 Temps de rodage et 8.2 Etalonnage).

Nettoyage de la membrane

Ne pas dévisser la membrane !

- ▶ Essuyez la membrane avec un chiffon humide.

10 Dépannage

L'ensemble de la station de mesure doit être vérifié lors de l'identification des défauts. Elle est composée des éléments suivants (voir fig. 2) :

1) Appareil de mesure/régulation
2) Câbles et raccordements électriques
3) Chambre d'analyse et raccordements hydrauliques
4) Sonde

Les causes de défauts présentées dans le tableau ci-dessous se réfèrent principalement à la sonde. Avant de chercher à résoudre un problème, veuillez vous assurer que les conditions de fonctionnement figurant dans les Caractéristiques techniques, chap. 14, sont bien respectées :

a) Teneur en H_2O_2 péracétique conforme à la plage de mesure
b) Température de l'eau de mesure entre 0 et 50 °C et constante
c) Débit de 20 à 100 l/h

Le simulateur de sonde peut être utilisé pour localiser les défauts dans l'appareil de mesure et de régulation (simulateur DULCOMETER®, n° de réf. 1004042). Une recherche détaillée des défauts au niveau de l'appareil de mesure et de régulation est présentée dans le mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure H_2O_2.

En cas d'écart important entre la valeur mesurée de la sonde et la valeur mesurée de la méthode de référence, toutes les possibilités de défaillance de la méthode de référence doivent tout d'abord être envisagées. Le cas échéant, la mesure de référence doit une nouvelle fois être réalisée.

Défaut	Cause possible	Solution
Impossible d'étalonner la sonde et valeur mesurée de la sonde supérieure à la mesure de référence	1) Temps de rodage trop court	Voir chap. 8.1 Temps de rodage
	2) Capuchon à membrane endommagé	Remplacez le capuchon à membrane ; respectez le temps de rodage de la sonde, étalonnez (voir chap. 6, 8.1, 8.2)
	3) Court-circuit dans le câble de mesure	Détectez et éliminez le court-circuit
	4) Substances gênantes	Veuillez contacter ProMinent
Impossible d'étalonner la sonde et valeur mesurée de la sonde inférieure à la mesure de référence	1) Temps de rodage trop court	Voir chap. 8.1 Temps de rodage
	2) Dépôts sur le capuchon à membrane	Nettoyez ou remplacez le capuchon à membrane (voir chap. 6) ; respectez le temps de rodage de la sonde (voir chap. 8.1), étalonnez (voir chap. 8.2)
	3) Pas de débit d'eau de mesure	Corrigez le débit (voir chap. 14 Caractéristiques techniques)

Défaut	Cause possible	Solution
	4) Bulles d'air à l'extérieur sur la membrane	Augmentez le débit en respectant la plage autorisée
	5) Substances parasites dans l'eau de mesure	Consultez ProMinent
	6) Dépôts (oxyde de manganèse, de fer) sur la membrane	Prendre un nouveau capuchon de membrane et remplir d'électrolyte frais (cf. chap. 6 Montage, chap. 8.1 Durée d'alimentation et chap. 8.2 Etalonnage)
Affichage des valeurs mesurées de la sonde est 0 ppm	Absence d'électrolyte dans le capuchon à membrane	Faites le plein d'électrolyte (voir chap. 6 Montage, chap. 8.1 Temps de rodage et chap. 8.2 Etalonnage)
Affichage des valeurs mesurées de la sonde est 0 ppm et indication de défaut sur le DULCOMETER® D1C "Entrée H2O2 < 3 mA"	1) Sonde raccordée au régulateur avec un défaut de polarité	Raccordez convenablement la sonde au régulateur (voir chap. 7)
	2) Câble de mesure rompu	Remplacez le câble de mesure
	3) Sonde défectueuse	Renvoyez la sonde
	4) Régulateur défectueux	Contrôler le régulateur avec le simulateur de sonde (simulateur DULCOMETER®, n° de réf. 1004042) ; si défectueux, renvoyez-le
Affichage des valeurs mesurées de la sonde est 0 ppm et courant de la sonde de 3,0 à 4,0 mA**	1) Temps de rodage trop court	Voir chap. 8.1 Temps de rodage
	2) Electrode de référence défectueuse*	Renvoyez la sonde pour une régénération
Indication de défaut sur le DULCOMETER® D1C : "Entrée H2O2 > 23 mA"	1) Teneur en H_2O_2 supérieure à la limite supérieure de la plage de mesure	Contrôlez l'installation, corrigez le défaut, ré-étalonnez (voir chap. 8.2)
	2) Sonde défectueuse	Renvoyez la sonde
Valeur mesurée de la sonde instable	1) Electrode de référence défectueuse*	Renvoyez la sonde pour une régénération
	2) Provient du procédé	Optimisez le procédé de régulation

* Si l'électrode de référence semble argentée (brillante) ou blanche, elle doit être régénérée. Par contre, une coloration brune-grise est courante.

** Pour localiser le défaut, le courant de la sonde peut être indiqué à l'état de raccordement électrique de la sonde par le DULCOMETER® D1C.
A cet effet, veuillez lire, en menu de commande intégral (consultez le mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, chap. 8), la valeur indiquée sous "Point zéro" du menu de réglage "Etalonnage H2O2". Ne confirmez pas à l'aide de la touche "Entrée", mais quittez le menu avec la touche "Retour".

11 Mise hors service

PRUDENCE

- ***Eteignez ou mettez en fonctionnement manuel les régulateurs placés en aval de la sonde avant de démonter cette dernière. Une panne de la sonde peut entraîner une valeur mesurée erronée à l'entrée de l'appareil de régulation/de mesure et peut provoquer un dosage non contrôlé lors d'un cycle de réglage.***
- ***Mettez le système hors pression pour le démontage de la sonde ! A cet effet, fermez les robinets d'arrêt en amont et en aval de l'armature de montage. Des liquides peuvent s'écouler si la sonde est démontée sous pression.***
- ***En cas d'urgence, déconnectez tout d'abord le régulateur du réseau !***
  Si des liquides s'écoulent de la chambre d'analyse (DGM/DLG III), fermez les robinets d'arrêts d'admission et d'évacuation installés sur site.
- ***Les consignes de sécurité de l'exploitant de l'installation doivent être appliquées avant l'ouverture de la DGM/DLG III !***
- ***Veuillez respecter en outre toutes les consignes de sécurité du chap. 6 Montage.***

Mise hors service de la sonde

- ▶ Déconnectez les branchements électriques de la sonde (voir chap. 7 Installation).
- ▶ Mettez la chambre d'analyse hors pression.
- ▶ Dévissez la vis de serrage sur la chambre d'analyse.
- ▶ Tirez lentement la sonde de la chambre d'analyse.
- ▶ Dévissez et vidangez le capuchon à membrane au-dessus d'un évier par exemple.
- ▶ jeter le capuchon de membrane,
- ▶ laver soigneusement les électrodes à l'eau chaude et propre et les sécher à l'abri de poussières,
- ▶ pour protéger les électrodes, visser sans trop serrer un nouveau capuchon de membrane,
- ▶ pour protéger le capuchon de membrane, recouvrir du capot de protection.

12 Réparations

La sonde peut uniquement être réparée en usine. Retournez-la à cette fin dans son emballage d'origine, en la préparant à cette expédition (comme indiqué au chap. 11, Mise hors service).

13 Elimination des déchets

ATTENTION

Veuillez respecter les réglementations nationales en vigueur !

Vous pouvez retourner les appareils usagés décontaminés, correctement affranchis, à ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg.

14 Caractéristiques techniques

Grandeur de mesure	H_2O_2 (Peroxyde d'hydrogène)
Domaine d'utilisation	Oxydation d'eau potable, d'eaux d'infiltration de décharges, d'eaux souterraines contaminées
	Désinfection d'eaux de refroidissement, industrielles et de production dans l'industrie pharmaceutique, alimentaire et des boissons ainsi que dans des piscines
	Désodorisation (épurateur de gaz) dans des installations d'épuration industrielles et municipales
	Déchloration dans des process chimiques
	Blanchissements chimiques dans l'industrie du bois, du papier, du textile et des matières minérales
	Synthèse organique dans l'industrie chimique, pharmaceutique et cosmétique
Plages de mesure	PER 1-mA-50 ppm : 0,5 ... 50 mg/l PER 1-mA-200 ppm : 2 ... 200 mg/l PER 1-mA-2000 ppm : 20 ... 2000 mg/l
Résolution	Correspond à la limite inférieure de la plage de mesure
Pente nominale	Avec un pH 7, T = 30 °C : PER 1-mA-50 ppm : 240 µA/ppm PER 1-mA-200 ppm : 60 µA/ppm PER 1-mA-2000 ppm : 6 µA/ppm
Temps de réponse	t_{90} environ 8 minutes
Plage de pH	1 – 11

Plage de température	0 – 50 °C, à compensation de température, pas de sauts de température (eau de mesure) 5 – 50 °C (air ambiant)
Pression	Maxi. 1 bar (écoulement libre)
Conductivité	0,05 … 5,0 mS/cm
Débit	Eau de mesure dans la chambre d'analyse DLG III, DGM : Optimal : 50 l/h Minimum : 20 l/h Maximum : 100 l/h
Sensibilité à d'autres substances	Brome, bromamine, chlore, ozone, acide peracétique, bioxyde de chlore
Dérangements	Les sulfures et les thiols se déposent sur la surface en or de l'électrode active
Durée de vie du capuchon à membrane	Normalement 3 à 6 mois, en fonction de la qualité de l'eau
Matériaux	Capuchon à membrane : PVDF, PVC Tige de l'électrode : PVC-C
Tension d'alimentation	16 – 24 V CC ; mini. 35 mA à 16 V CC
Signal de sortie	4 – 20 mA
Degré de protection	IP 65
Température de stockage	Entre 5 et 50 °C

15 Informations de commande

Contenu de la livraison standard

- 1 sonde PER 1-mA-50 ppm ou
- 1 sonde PER 1-mA-200 ppm complète ou
- 1 sonde PER 1-mA-2000 ppm complète
- 1 bouteille d'électrolyte (50 ml)
- 1 capuchon à membrane de rechange, avec douille
- 1 pipette (plastique)
- 1 mode d'emploi
- 1 petit tournevis

Lot complet Les sondes peuvent uniquement être commandées en lot complet :

- PER 1-mA-50 ppm, n° de référence 1030511
- PER 1-mA-200 ppm, n° de référence 1022509
- PER 1-mA-2000 ppm, n° de référence 1022510

Consommables

- Jeu, composé de :
  2 capuchons à membrane
  1 bouteille d'électrolyte (50 ml), n° de référence 1025881
- 1 capuchon à membrane, n° de référence 1025776
- 1 bouteille d'électrolyte (50 ml), n° de référence 1025774

Accessoires

- Appareil de mesure et de régulation DULCOMETER® D1C, grandeur de mesure H_2O_2 par un code d'identification (voir catalogue des produits)
- Chambre d'analyse DLG III B, n° de référence 914956
- Lot de montage chambre d'analyse pour DLG III, n° de référence 815079
- Câble de mesure à 2 fils (2 x 0,25 mm², Ø 4 mm), n° de référence 725122
- Simulateur DULCOMETER®, n° de référence 1004042
- Robinet de prélèvement d'échantillon 25 mm, n° de référence 1004739
- Photomètre DULCOTEST® DT 3, n° de commande 1023143

16 Directives et normes respectées

Déclaration de conformité

Les sondes peroxyde d'hydrogène ont été développées et testées conformément aux normes et directives applicables à l'échelle européenne. Niveau de qualité de fabrication supérieur, assuré par le respect des normes et directives européennes.

Une déclaration de conformité à cet effet peut être demandée auprès de ProMinent.

A

Applications *50*

C

Capuchon à membrane *51, 54*
Caractéristiques techniques *64*
Chambre d'analyse *55*
Compensation du point zéro *59*
Contenu de la livraison *49*

D

Déballage *49*
Déclaration de conformité *66*
Dépannage *61*
Domaine d'utilisation *50*
Durée d'initialisation *61*

E

Elimination des déchets *64*
Etalonnage *58*

F

Fonctionnement *50*

G

Grandeur de mesure *51*

I

Informations de commande *65*
Informations d'utilisation *48*
Installation *56*
Intervalle de maintenance *60*

M

Maintenance *60*
Mise hors service *63*
Montage *53*

N

Normes *66*

P

Partie supérieure *51*
Pente nominale *65*

R

Raccord M12 *51*
Raccordement d'appareils tiers *48*
Raccordement électrique *51, 56*
Réglage de la pente *59*
Remplissage de l'électrolyte *53*
Réparation *64*

S

Sécurité *48*
Sensibilité à d'autres substances *65*
Station de mesure *52*
Stockage *49*
Structure *50, 51, 52*

T

Tige de l'électrode *51*
Transport *49*

Lea las instrucciones completas antes de la puesta en servicio del sensor.
No las tire.
En caso de daños debidos a errores de instalación o manejo, será responsable el propio usuario.

Página

	Instrucciones para el usuario	70
1	Seguridad	70
2	Control del suministro	71
3	Almacenamiento y transporte	71
4	Aplicaciones	72
5	Características constructivas y función	72
6	Montaje	75
7	Instalación	78
8	Puesta en servicio	79
	8.1 Tiempo de ajuste	80
	8.2 Calibración	80
9	Mantenimiento del sensor	82
10	Eliminación de fallos	83
11	Puesta fuera de servicio	85
12	Reparación	86
13	Eliminación de residuos	86
14	Datos técnicos	86
15	Instrucciones para el pedido	87
16	Directivas y normas aplicadas	88
	Indice de términos	89

Instrucciones para el usuario

Estas instrucciones de servicio contienen la descripción del producto en texto normal, así como

- Enumeraciones,
- ▶ Instrucciones

e instrucciones de seguridad señaladas con símbolos:

CUIDADO

En caso de incumplimiento de las instrucciones de seguridad existe peligro de daños personales y materiales.

ATENCION

En caso de incumplimiento de las instrucciones de seguridad existe peligro de daños materiales.

OBSERVACION

Indicaciones para el trabajo

1 Seguridad

CUIDADO

- ***El uso del sensor y de su equipo periférico sólo está permitido a personal cualificado y autorizado.***
- ***En la instalación en el extranjero observar las respectivas normas nacionales vigentes.***

El sensor sólo se puede utilizar para determinar y regular la concentración de H_2O_2. Para la conexión a aparatos de otros fabricantes se necesitará la autorización de ProMinent. No asumimos ninguna responsabilidad por daños personales y materiales debidos al incumplimiento de estas instrucciones de servicio, a transformaciones del sensor o a su uso indebido. Nos remitimos, por consiguiente, expresamente a las instrucciones de seguridad de los capítulos siguientes.

2 Control del suministro

OBSERVACION

Guarde el embalaje completo con las partes de styropor y envíe el sensor en este embalaje en caso de reparación o garantía.

Desempaquetar

▶ Controle el correcto estado del aparato. En caso de desperfectos, comuníquelo al proveedor.

▶ Compruebe si el suministro está completo según su pedido y los documentos de envío.

Volumen de suministro

- 1 sensor PER 1-mA-50 ppm o
- 1 sensor PER 1-mA-200 ppm completo o
- 1 sensor PER 1-mA-2000 ppm completo
- 1 Botella de electrólito (50 ml)
- 1 Cápsula de membrana de recambio
- 1 Pipeta (plástico)
- 1 Instrucciones de servicio
- 1 Destornillador pequeño

3 Almacenamiento y transporte

ATENCION

Cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para evitar daños y fallos de funcionamiento.

Almacenamiento

• Tiempo de almacenamiento del sensor, inclusive membrana en el embalaje original:	2 años, como mínimo
• Tiempo de almacenamiento del electrólito en el envase original:	máx. 1 año
• Temperatura de almacenamiento y transporte:	+5° hasta +50 °C
• Humedad del aire:	máx. 90% de humedad relativa, sin formación de rocío

Transporte El sensor debe ser transportado sólo en el embalaje original.

4 Aplicaciones

ATENCION

- ***En caso de incumplimiento de las condiciones de trabajo especificadas en los datos técnicos (ver cap. 14) pueden producirse fallos en la medición y sobredosis peligrosas en circuitos de regulación.***
- ***El sensor no es apto para comprobar la ausencia de H_2O_2.***

El sensor DULCOTEST® PER 1 es un sensor amperométrico de membrana para la determinación de la concentración online de peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno sirve, entre otras cosas, como agente de desinfección y oxidación biológicamente degradable. El sensor se puede emplear, entre otras, en las siguientes aplicaciones:

- Oxidación de agua potable, agua de infiltración de basureros, agua subterránea contaminada
- Desinfección de agua de refrigeración, agua industriale y agua de producción en la industria farmacéutica, alimentaria y de bebidas, así como en piscinas
- Desodoración (lavador de gas) en depuradoras industriales y municipales
- Descloruración en procesos químicos
- Blanqueo químico en la industria de la madera, del papel, textil y de minerales
- Síntesis orgánica en la industria química, farmacéutica y cosmética

¡Para funciones de regulación debe tenerse en cuenta que el tiempo de reacción t_{90} es de 8 minutos!

5 Características constructivas y función

Características constructivas del sensor

El sensor PER se compone de 3 partes principales: la parte superior, el portaelectrodos y la cápsula de membrana (ver fig. 1). La cápsula de membrana llena de electrólito constituye la cámara de medición, en la que se sumergen los electrodos de medición.

La cámara de medición está cerrada con una membrana frente al medio a medir.

En la parte superior del cuerpo se encuentra la electrónica de amplificación, alojada en una masa plástica.

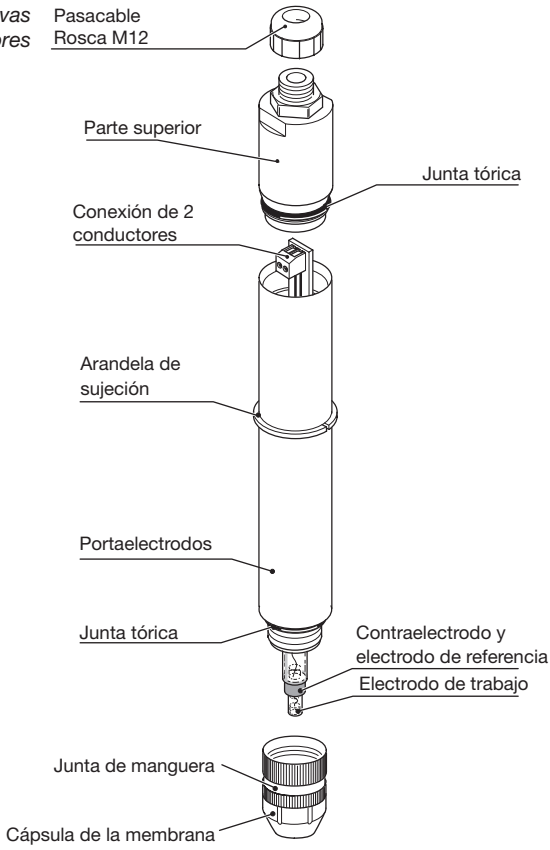
El sensor incorpora un interfaz de dos conductores pasivo de 4-20 mA. La alimentación de tensión se realiza externamente por un aparato de medición y regulación, p.ej., DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2.

Función del sensor

El sensor PER es un sensor de dos electrodos amperométrica de membrana. Como electrodo de trabajo se utiliza un electrodo de oro (PER 1-mA-2000 ppm) o un electrodo de carbono (PER 1-mA-50 ppm, PER 1-mA-200 ppm), y como contraelectrodo y electrodo de referencia un ánodo recubierto con halogenuro de plata.

El H_2O_2 contenido en el agua de medición pasa a través de la membrana. La tensión de polarización presente entre ambos electrodos provoca la reacción electroquímica del H_2O_2 en el electrodo de trabajo. La corriente resultante es medida como señal primaria (principio de medición amperométrica). Es proporcional a la concentración de H_2O_2 en el campo de trabajo del sensor. La señal primaria es transformada por la electrónica de amplificación del sensor en una señal de salida con temperatura corregida de 4-20 mA y se indica en el DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2.

Fig. 1
Características constructivas de los sensores



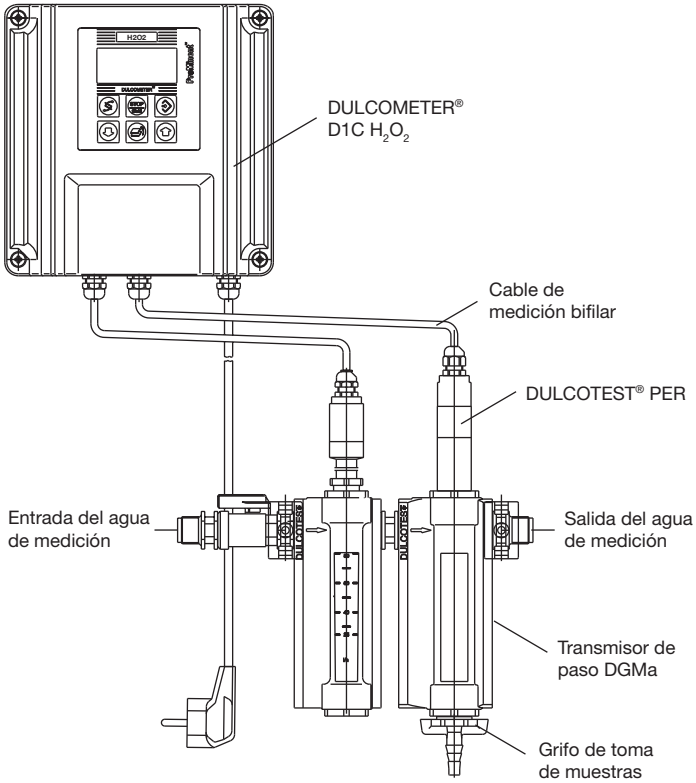
Punto de medición

En un punto de medición completo, el aparato de medición y regulación DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2 conectado a la tensión de alimentación, está conectado eléctricamente con un cable de medición bifilar con el sensor DULCOTEST® PER.

El sensor se instala o bien en el transmisor de paso DLG III o en el transmisor de paso DGM modular. En la parte inferior del módulo DGM se puede enroscar un grifo para la toma de muestras (ver instrucciones para el pedido, cap. 15), (ver calibración, cap. 8.2).

El transmisor de paso está conectado hidráulicamente con el caudal de agua de medición.

Fig. 2
Punto de medición



6 Montaje

CUIDADO

- ***¡Utilizar gafas y vestidos de protección en el manejo de aguas y soluciones que contengan H_2O_2!***
- ***¡No tragar electrólito! ¡En caso de contacto con la piel o los ojos con electrólito lavar las partes afectadas con abundante agua! ¡En caso de enrojecimiento de los ojos consultar al oculista!***

ATENCION

- ***¡No tocar o dañar la membrana y los electrodos!***
- ***¡Mantener siempre cerrada la botella de electrólito después del uso! No trasvasar el electrólito a otros recipientes.***
- ***¡No guardar el electrólito durante más de 1 año! (Fecha de caducidad, ver etiqueta)***
- ***¡La cápsula de membrana sólo puede usarse una vez!***

Llenar el electrólito

► Quitar la caperuza de protección de la membrana y desenroscar la cápsula de la membrana del portaelectrodos.

► Llenar la cápsula de membrana con electrolito hasta la vuelta inferior de la rosca sin burbujas en lo posible.

Si quiere reducir considerablemente el tiempo de ajuste, debe expulsar el aire entre la gasa y la membrana (junto con este aire se refleja la membrana visto a través del electrólito).

Para ello hay dos métodos:

1.

► Golpear ligeramente con el cuerpo del sensor en el lado, desde abajo y desde arriba la cápsula de la membrana hasta que ya no suban burbujas de aire (observar bajo buenas condiciones de luz).

2.

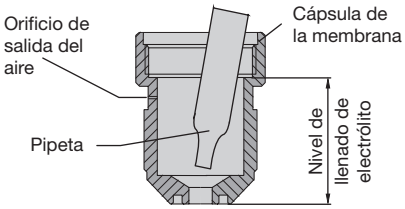
► Llenar la pipeta, que se adjunta, lo máximo posible con electrolito de la cápsula de membrana. ¡Tener cuidado en no aspirar aire!

► Colocar la boca de la pipeta muy cerca de la membrana (a través del electrólito) y aplicar un par de impulsos a presión con la pipeta (¡no expulsar aire de la pipeta!).

ATENCION

¡Lavar la pipeta con abundante agua después del uso y guardarla en el embalaje original del sensor!

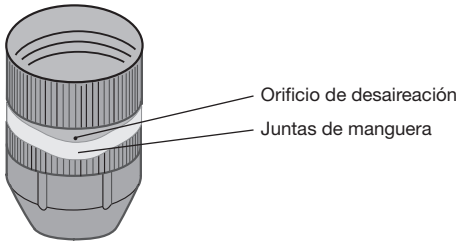
Fig. 3
Cápsula de la membrana



Montar la cápsula de la membrana

- ▶ Introducir la uña del dedo en la hendidura semirredonda de la cápsula de membrana (aquí se encuentra el orificio de desaireación) debajo de las dos juntas de manguera y empujar las juntas de manguera hacia abajo hasta que sea visible el orificio de desaireación, que tiene el tamaño de la punta de un alfiler (ver fig. 4) y sujetarlas. Al enroscar debe poder salir sin impedimento el electrolito sobrante a través del orificio de desaireación (ver fig. 4), para que la membrana no sufra daños por sobrepresión.
- ▶ Poner el portaelectrodos vertical sobre la cápsula de membrana llena.
- ▶ No tapar el orificio de desaireación con los dedos.
- ▶ Atornillar el portaelectrodos a mano hasta el tope en la cápsula de membrana, de modo que no se vea ningún espacio libre entre la cápsula de membrana y el portaelectrodos.
- ▶ Introducir las juntas de manguera de nuevo a tope en la ranura de la cápsula de membrana.

Fig. 4
Junta de manguera



ATENCION

- ***Antes de montar el sensor en el grupo de paso evacuar la presión de la instalación. Cerrar los grifos de cierre antes y después del transmisor de paso.***
- ***Introducir y extraer el sensor sólo lentamente del transmisor de paso.***
- ***¡No sobrepasar la presión de trabajo máxima permitida de 1 bar!***

- ***¡No bajar por debajo del caudal mínimo de 20 l/h!***
  Controlar el paso en el aparato de medición y regulación conectado. Si se utiliza el valor medido para la regulación, desconectar la regulación en caso de bajar por debajo del caudal mínimo o ponerla en carga base.

- ***¡Utilizar el sensor sólo en el transmisor de paso del tipo DLG III A (914955), DLG III B (914956) o en el DGM (módulo 25 mm), a fin de garantizar las condiciones de flujo necesarias!***
  En caso de utilizar otros transmisores de paso no asumimos ninguna garantía.

- ***Evitar instalaciones que producen burbujas de aire en el agua de medición.***
  Las burbujas de aire adheridas a la membrana del sensor pueden producir un valor medido demasiado bajo y, por lo tanto, errores de dosificación en un circuito de regulación.

Montar el sensor en el transmisor de paso

¡Observe también las indicaciones y las instrucciones de seguridad de las instrucciones de servicio del transmisor de paso!

DLG III

▶ Introducir la junta tórica por abajo sobre el sensor hasta la arandela de sujeción.

▶ Introducir el sensor en el DLG III.

▶ Sujetar el sensor con el tapón roscado.

DGM

▶ Introducir la junta tórica por abajo sobre el sensor hasta la arandela de sujeción; dejar una arandela en el DGM.

▶ Introducir el sensor en el DGM y sujetarlo con el tornillo de fijación hasta que la junta tórica esté ajustada; la profundidad de montaje correcta del sensor está determinada por la arandela de sujeción.

7 Instalación

Instrucciones de seguridad generales

ATENCION

¡Instalar de forma que la tensión de alimentación del regulador no descienda nunca! ¡La tensión de alimentación demasiado baja es causa de un valor medido erróneo y puede provocar sobredosis peligrosas en un circuito de regulación!

El sensor PER es un sensor con interfaz de dos conductores pasivo de 4-20 mA. La alimentación de corriente se realiza externamente o del aparato de medición y regulación. En la conexión con el regulador DULCOMETER® D1C de ProMinent se cumplen automáticamente las condiciones de seguridad del interfaz.

Instrucciones de seguridad adicionales para la conexión con aparatos ajenos:

ATENCION

- ***¡La conexión del sensor con aparatos ajenos sólo está permitida previa autorización de ProMinent!***
- ***¡La tensión de alimentación del sensor no debe bajar por debajo de 16 V CC tampoco durante corto tiempo! La fuente de corriente debe soportar cargas de mín. 35 mA con mín. 16 V CC. ¡La tensión de alimentación demasiado baja es causa de valores medidos erróneos y puede provocar por consiguiente sobredosis peligrosas en un circuito de regulación!***
- ***El sensor no tiene separación galvánica. Para evitar corrientes de compensación perturbadoras, el aparato ajeno y todos los demás consumidores conectados al bucle de corriente deben tener separación galvánica.***

Observar en la conexión con aparatos ajenos:
Fuente de tensión: 16-24 V CC, mín. 35 mA con 16 V CC,
carga máx.: 1,0 W

ATENCION

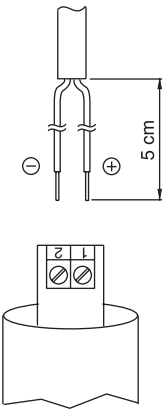
Para la conexión eléctrica del sensor con el aparato de medición utilizar solamente cables de medición de 4 mm de diámetro (ver instrucciones para el pedido, cap. 15).

Conexión eléctrica

- ▶ Girar un cuarto de vuelta la parte superior del sensor en sentido contrahorario y quitarla.
- ▶ Quitar aprox. 5 cm del aislamiento exterior del cable de medición, de forma que sean visibles los dos hilos.

- ▶ Desenroscar la rosca M12 y pasar el cable de dos hilos. Dejar un exceso (5 cm) del cable de sensor en el sensor de reserva.
- ▶ Pelar los dos extremos del cable y empalmarlos en el borne como muestra la figura 4 (utilizar el destornillador adjunto). 1 = positivo, 2 = negativo (ver fig. 5).
- ▶ Apretar la rosca M12.
- ▶ Apretar la parte superior del sensor girando en sentido horario hasta el tope.

Fig. 5
Conexión eléctrica del sensor



8 Puesta en servicio

CUIDADO

- ***¡Para funciones de regulación tener en cuenta que el tiempo de reacción T_{90} es de 8 minutos!***
- ***La alimentación de tensión del aparato de medición y del sensor no debe ser interrumpida. Después de largas interrupciones de tensión (>24 h) debe repetirse la puesta en servicio (esperar el ajuste del sensor y calibrar).***
- ***¡No desconectar el sistema de medición durante el funcionamiento a intervalos!***
  Tras el funcionamiento sin peróxido de hidrógeno, se ha de contar con tiempos de adaptación al régimen normal.
  Eventualmente, conectar con retardo el dispositivo de dosificación.
  Si no se dosifica peróxido de hidrógeno durante un largo período de tiempo hay que desconectar el sensor de la red y almacenarlo en u lugar seco.

- ***¡La señal de corriente no debe sobrepasar 20 mA!***
  ¡En otro caso, puede caer la señal de corriente, el sensor puede sufrir daños y provocar una sobredosis peligrosa en un circuito de regulación!
  Para evitarlo, instalar un dispositivo de control que desconecte permanentemente la regulación de H_2O_2 y que dispare una señal de alarma. El dispositivo de control no debe reponerse automáticamente.
- ***¡Evitar instalaciones que pueden provocar burbujas de aire en el agua de medición! ¡Las burbujas de aire adheridas en la membrana del sensor pueden provocar un valor medido demasiado bajo y por consiguiente una sobredosis peligrosa en un circuito de regulación!***
- ***El sensor debe mantenerse siempre húmedo después de la puesta en servicio.***

Una vez realizada la instalación se puede conectar el aparato de medición. Después hay que esperar hasta que el sensor se haya ajustado.

8.1 Tiempo de ajuste

Para alcanzar un valor medido estable, el sensor necesita los siguientes tiempos de ajuste:

Primera puesta en servicio:	aprox. 2 – 6 h
Después del cambio de membrana:	aprox. 2 – 6 h
Nueva puesta en servicio:	aprox. 1 – 3 h

¡Si no ha sido expulsado el aire entre la gasa y la membrana (ver cap. 6) los tiempos de ajuste serán considerablemente más largos!

8.2 Calibración

CUIDADO

- ***Después del cambio de la cápsula de la membrana o del electrólito se ha de realizar una adaptación de pendiente.***
- ***Para la función correcta del sensor se ha de repetir la adaptación de pendiente en intervalos regulares.***
- ***¡Observar las normas nacionales vigentes para intervalos de calibración!***

Condiciones

El sensor opera de forma estable (en lo posible, ninguna variación o valores medidos oscilantes durante 5 minutos, como mínimo). Esto está garantizado, en lo general, si se cumplen las condiciones siguientes:

- La concentración de H_2O_2 del agua de medición es suficientemente constante durante el mismo tiempo (¡observar el tiempo de reacción del sensor de 8 minutos!).
- Se ha esperado el tiempo de ajuste (ver tiempo de ajuste, cap. 8.1).
- Se alcanza el caudal admisible en el transmisor de paso (ver datos técnicos, cap. 14).
- Se ha realizado la adaptación de temperatura entre el sensor y el agua de medición (esperar aprox. 15 minutos).

Compensación de punto cero

La compensación del punto cero sólo es necesaria en el límite inferior del rango de medición.

Compensación de pendiente

ATENCION

- ***Controle la calibración después de 24 horas después de la primera puesta en servicio.***
- ***Repetir la calibración si la concentración de H_2O_2 difiere en más del 15 % del valor de referencia.***

Sobre fotometría:

▶ Si todavía no se ha hecho, montar el sensor en el transmisor de paso DLG III o DGM (ver Montaje, cap. 6).

▶ Realizar una toma de muestra. La toma de muestra debe realizarse directamente junto a la unidad de medición. Recomendación: Utilice el grifo de toma de muestras en caso del transmisor de paso DGM (ver fig. 2 y las instrucciones para el pedido, cap. 15).

▶ Determinar la concentración de H_2O_2 lo más rápido posible con un fotómetro (observar sus instrucciones para el empleo, p.ej., utilizar el fotómetro DULCOTEST® DT3).

▶ Ajustar el valor de concentración de H_2O_2 obtenido en ppm en el aparato regulador de acuerdo con sus instrucciones para el empleo (ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2, cap. 8, menú operativo completo, menú de ajuste “Calibrar H_2O_2”).

9 Mantenimiento del sensor

ATENCION

- ***¡Realizar regularmente el mantenimiento del sensor para evitar sobredosis en un circuito de regulación debido a valores medidos erróneos!***
- ***¡Observar las normas nacionales vigentes para los intervalos de mantenimiento!***
- ***¡No tocar los electrodos ni ponerlos en contacto con sustancias que contengan grasa!***
- ***¡No desenroscar la cápsula de la membrana al limpiar la membrana!***

Intervalo de mantenimiento

Valores empíricos para:	Medios poco contaminados de suciedad:	1 mes
Otras aplicaciones:	Depende de las condiciones de trabajo	

Trabajos de mantenimiento

- ▶ ¡Controlar regularmente el sensor en cuanto a suciedad, adherencias y burbujas de aire!
  Evitar en lo posible la contaminación de la membrana con partículas, precipitaciones, etc. Eliminar las burbujas de aire aumentando el caudal.
- ▶ Controlar regularmente el valor medido del sensor en el aparato de regulación mediante un método de referencia apropiado (Fotometría, cap. 8.2).
- ▶ Si es necesario, calibrar de nuevo el sensor (ver calibración, cap. 8.2).
- ▶ Si ya no es posible la calibración, debe limpiarse o cambiarse la cápsula de la membrana y repetirse la calibración (ver capítulos 6, Montaje, 8.1 Tiempo de ajuste y 8.2 Calibración).

Limpiar la membrana

¡No desenroscar la cápsula de la membrana!

- ▶ Frotar la membrana con un paño húmedo.

10 Eliminación de fallos

Para la busca de fallos debe analizarse el punto de medición completo, que se compone de (ver fig. 2)

1) Aparato de medición/regulación
2) Cable eléctrico y conexiones
3) Transmisor de paso y conexiones hidráulicas
4) Sensor

Las posibles causas de fallos de la tabla siguiente se refieren principalmente al sensor. Antes del comienzo de la busca de fallos debe estar garantizado el cumplimiento de las condiciones de trabajo especificadas en los datos técnicos, cap. 14:

a) Contenido de H_2O_2 según el campo de medición
b) Temperatura del agua de medición 0 - 50 °C y constante
c) Caudal 20 - 100 l/h

Para la localización del fallo en el aparato de medición y regulación se puede utilizar el simulador de sensor (simulador DULCOMETER®, referencia 1004042). En las instrucciones de servicio del DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2, se describe detalladamente la busca de fallos en el aparato de medición y regulación.

En caso de grandes diferencias del valor medido del sensor con respecto al valor medido del método de referencia deben analizarse primero todas las posibilidades del método de referencia. En caso necesario, debe repetirse varias veces la medición de referencia.

Fallo	Posible causa	Eliminación
El sensor no puede ser calibrado y el valor medido del sensor es mayor que la medición de referencia	1) Tiempo de ajuste demasiado corto	Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste
	2) Cápsula de la membrana dañada	Cambiar la cápsula de la membrana; esperar el ajuste del sensor, calibrar (ver cap. 6, 8.1, 8.2).
	3) Cortocircuito en el cable de medición	Localizar el cortocircuito y eliminarlo
	4) Sustancias perturbadoras	Consultar con ProMinent
El sensor no puede ser calibrado y el valor medido del sensor es menor que la medición de referencia	1) Tiempo de ajuste demasiado corto	Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste
	2) Adherencias en la cápsula de la membrana	Limpiar o cambiar la cápsula de la membrana (ver la cap. 6) esperar el ajuste del sensor (ver cap. 8.1) Calibrar (ver cap. 8.2)
	3) Sin caudal de agua de medición	Corregir el caudal (ver cap. 14, Datos técnicos)
	4) Burbujas de aire en el exterior de la membrana	Aumentar el caudal dentro del volumen permitido

Fallo	Posible causa	Eliminación
	5) Sustancias perturbadoras en el agua de medición	Consultar a ProMinent
	6) Adherencias (óxidos de hierro, manganeso) en la membrana	Limpiar o cambiar la cápsula de la membrana (ver cap. 6); esperar el ajuste del sensor (ver cap. 8.1), calibrar (ver cap. 8.2)
Valor medido del sensor es 0 ppm	Sin electrólito en la cápsula de la membrana	Utilizar una cápsula de membrana nueva y llenar con electrolito nuevo (ver cap. 6, Montaje, cap. 8.1 Tiempo de adaptación y cap. 8.2, Calibrar)
Valor medido del sensor es 0 ppm y aparece aviso de error en el regulador DULCOMETER® D1C „Entrada H2O2 < 3 mA“	1) Sensor conectado con polaridad errónea con el regulador	Conectar el sensor correctamente con el regulador (ver cap. 7)
	2) Cable de medición roto	Cambiar el cable de medición
	3) Sensor defectuoso	Enviar el sensor para su revisión.
	4) Aparato de regulación defectuoso	Comprobar el aparato de regulación con el simulador del sensor (simulador DULCOMETER®, referencia 1004042), si está defectuoso enviarlo
Valor medido del sensor es 0 ppm y la corriente del sensor es 3,0 hasta 4,0 mA**	1) Tiempo de ajuste demasiado corto	Ver cap. 8.1 Tiempo de ajuste
	2) Electrodo de referencia defectuoso*	Enviar el sensor para regeneración
Aviso de error en el regulador DULCOMETER® D1C „Entrada H2O2 >23 mA“	1) Contenido de H_2O_2 sobre el límite de medición superior	Comprobar la instalación, eliminar el fallo, repetir la calibración (ver cap. 8.2).
	2) Sensor defectuoso	Enviar el sensor
Valor medido del sensor es inestable	1) Electrodo de referencia defectuoso*	Enviar el sensor para regeneración
	2) Debido al proceso	Optimizar el proceso de regulación

* Si el electrodo de referencia tiene un color plateado brillante o blanco, debe ser regenerado. En cambio, las coloraciones pardo-grises son habituales.

** Para la localización del defecto se puede visualizar la corriente del sensor en estado conectado del sensor con el DULCOMETER® D1C.
Para ello ver el valor bajo „Punto cero“ en el menú operativo completo, ver instrucciones de servicio DULCOMETER® D1C, cap. 8, menú de ajuste „Calibrar H2O2“. No confirme después con la tecla ENTER, sino abandone el menú con la tecla RETORNO.

11 Puesta fuera de servicio

CUIDADO

- ***Antes de desmontar el sensor desconectar los aparatos de regulación posconectados o cambiarlos a funcionamiento manual. Debido a la avería del sensor se puede producir un valor medido erróneo en la entrada del regulador/aparato de regulación y provocar dosificaciones incontroladas en un circuito de regulación.***
- ***¡Evacuar la presión de la instalación antes de desmontar el sensor! Para ello, cerrar los grifos de cierre antes y después del grupo de montaje. En caso de desmontar el sensor bajo presión puede salir líquido.***
- ***¡En caso de emergencia desconectar primero el regulador de la red! Si sale líquido del transmisor de paso (DGM/DLG III) cerrar los grifos de cierre en la entrada y salida de la instalación local.***
- ***¡Antes de abrir el DGM/DLG III observar las instrucciones de seguridad del usuario de la instalación!***
- ***Observe adicionalmente todas las instrucciones de seguridad del cap. 6 Montaje.***

Puesta fuera de servicio del sensor

- ▶ Desconectar el sensor de la corriente eléctrica (ver cap. 7 Instalación).
- ▶ Evacuar la presión del transmisor de paso.
- ▶ Destornillar el tornillo de sujeción del transmisor de paso.
- ▶ Extraer el sensor con cuidado del transmisor de paso.
- ▶ Desenroscar la cápsula de la membrana sobre un lavabo o similar y vaciarla.
- ▶ Tirar la cápsula de membrana.
- ▶ Lavar bien los electrodos con agua caliente limpia y dejar que se sequen sin polvo.
- ▶ Atornillar floja una cápsula de membrana nueva para protección de los electrodos.
- ▶ Poner la cápsula de protección de la membrana para protección de la cápsula de membrana.

12 Reparación

El sensor solamente puede ser reparado en la fábrica. Envíelo en el embalaje original. Prepárelo para el envío (tal como se describe en el cap. 11, Puesta fuera de servicio).

13 Eliminación de residuos

ATENCION

¡Observe por favor las reglamentaciones nacionales vigentes!

ProMinent Dosiertechnik GmbH, Heidelberg, acepta la devolución de los equipos viejos descontaminados si se envían con el franqueo suficiente.

14 Datos técnicos

Magnitud de medición	H_2O_2 (Peróxido de hidrógeno)
Aplicaciones	Oxidación de agua potable, agua de infiltración de basureros, agua subterránea contaminada
	Desinfección de agua de refrigeración, agua industrial y agua de producción en la industria farmacéutica, alimentaria y de bebidas, así como en piscinas
	Desodoración (lavador de gas) en depuradoras industriales y municipales
	Descloruración en procesos químicos
	Blanqueo químico en la industria de la madera, del papel, textil y de minerales
	Síntesis orgánica en la industria química, farmacéutica y cosmética
Rangos de medida	PER 1-mA-50 ppm: 0,5 … 50 mg/l PER 1-mA-200 ppm: 2 … 200 mg/l PER 1-mA-2000 ppm: 20 … 2000 mg/l
Solución	Corresponde al límite inferior del rango de medida
Pendiente nominal	con pH 7, T = 30 °C: PER 1-mA-50 ppm: 240 µA/ppm PER 1-mA-200 ppm: 60 µA/ppm PER 1-mA-2000 ppm: 6 µA/ppm
Tiempo de reacción	t_{90} ca. 8 min
Rango pH	1 - 11

Temperatura	0 - 50 °C, temperatura compensada, sin saltos de temperatura (agua de medición) 5 - 50 °C (aire ambiente)
Presión	máx. 1 bar (salida libre)
Conductividad	0,05 ... 5,00 mS/cm
Flujo	Agua de medición a través del transmisor de paso DLG III, DGM óptimo: 50 l/h, mínimo: 20 l/h máximo: 100 l/h
Sensibilidad transversal	Bromo, bromoaminas, cloro, ozono, ácido periacético, dióxido de cloro
Fallos	Sulfuros y tioles cubren la superficie del electrodo de trabajo hecho de oro
Duración de la cápsula de la membrana	Típica 3-6 meses, depende de la calidad del agua
Materiales	Cápsula de la membrana: PVDF, PVC Portaelectrodos: PVC-C
Tensión de alimentación	16-24 V CC; mín. 35 mA con 16 V CC
Señal de salida	4-20 mA
Clase de protección	IP 65
Temperatura de almacenamiento	Entre 5 y 50 °C

15 Instrucciones para el pedido

Volumen de suministro standard

- 1 Sensor PER 1-mA-50 ppm o
- 1 Sensor PER 1-mA-200 ppm completo o
- 1 Sensor PER 1-mA-2000 ppm completo
- 1 Botella de electrólito (50 ml)
- 1 Cápsula de membrana de recambio y boquilla
- 1 Pipeta (plástico)
- 1 Instrucciones de servicio
- 1 Destornillador pequeño

Set completo

El sensor sólo se puede pedir en set completo:

- PER 1-mA-50 ppm referencia 1030511
- PER 1-mA-200 ppm referencia 1022509
- PER 1-mA-2000 ppm referencia 1022510

Materiales no recuperables

- Set, compuesto de:
  2 cápsulas de membrana
  1 botella de electrólito (50 ml), referencia 1025881
- 1 Cápsula de membrana, referencia 1025776
- 1 Botella de electrólito (50 ml), referencia 1025774

Accesorios

- Aparato de medición y regulación DULCOMETER® D1C, magnitud de medición H_2O_2 según código de identificación (ver catálogo de productos)
- Transmisor de paso DLG III B, referencia 914956
- Set de montaje transmisor de paso para DLG III, referencia 815079
- Cable de medición bifilar (2 x 0,24 mm², Ø 4 mm), referencia 725122
- Simulador DULCOMETER®, referencia 1004042
- Grifo para la toma de muestras 25 mm, referencia 1004739
- Photometer DULCOTEST® DT 3, referencia 1023143

16 Directivas y normas aplicadas

Declaración de conformidad

Los sensores para peróxido de hidrógeno han sido construidos y ensayados según las normas y directivas europeas vigentes. La fabricación se realiza conforme a un alto standard de calidad de acuerdo con las normas y directivas europeas.

La declaración de conformidad correspondiente se puede pedir a ProMinent.

A

Almacenamiento *71*
Aplicaciones *72*

C

Calibración *80*
Cápsula de membrana *73, 76*
Características constructivas *72, 73, 74*
Compensación de pendiente *81*
Compensación de punto cero *81*
Conexión de aparatos ajenos *70*
Conexión eléctrica *73, 78*

D

Datos técnicos *86*
Declaración de conformidad *88*
Desempaquetar *71*

E

Eliminación de fallos *83*
Eliminación de residuos *86*

F

Función *72*

I

Instalación *78*
Instrucciones para el pedido *87*
Instrucciones para el usuario *70*
Intervalo de mantenimiento *82*

L

Llenado de electrólito *75*

M

Magnitud de medición *74*
Mantenimiento *82*
Montaje *75*

N

Normas *88*

O

Operación *79*

P

Parte superior *73*
Pendiente nominal *87*
Portaelectrodos *73*
Puesta fuera de servicio *85*
Punto de medición *74*

R

Reparación *86*
Rosca M12 *73*

S

Seguridad *70*
Sensibilidad transversal *87*

T

Tiempo de ajuste *80*
Transmisor de paso *77*
Transporte *71*

V

Volumen de suministro *71*

Anschriften- und Liefernachweis durch den Hersteller/
Addresses and delivery from manufacturer/
Adresses et liste des fournisseurs fournies par le constructeur/
Para informarse de las direcciones de los distribuidores, dirigirse al fabricante:

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg · Germany

Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.com
www.prominent.com